



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 Sisteme Electroenergetice (DSEE)
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria Sistemelor Electroenergetice
1.6 Ciclu 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)	Mașini hidraulice Hydraulic machinery						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularii activităților de laborator							
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	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.D.05.I.063				

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

¹ Obligatorie/ Opțională/ Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.

³ 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.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



4.1 de curriculum	Parcursarea 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 calculului hidraulic; • principii de funcționare aferente mecanismelor și organelor de mașini; • concepte și principii specifice utilizării energiei apelor

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților 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 noțiuni de bază din domeniul *Mașinilor hidraulice* folosite cu precădere în *Ingineria Energetică*. Sunt prezentate elemente teoretice și constructive specifice fiecărui tip de mașină hidraulică: turbopompe, pompe volumice, elevatoare, ejectoare, turbine hidraulice clasice, turbine cinetice (eoliene, marine/fluviale), ventilatoare, turbocompressoare și compresoare volumice. O atenție deosebită este acordată studiului funcționării mașinilor hidraulice în instalațiile și sistemele în care sunt montate. Pentru fiecare tip de mașină hidraulică sunt precizate elementele componente, rolul acestora, modul de funcționare și, după caz, metodele de reglare a funcționării. Sunt prezentate și exemple de scheme de montare a fiecărui tip de mașină hidraulică, precum și plaja parametrilor de funcționare.

Scopul **aplicațiilor de laborator** constă în familiarizarea studenților cu studiul experimental al funcționării mașinilor hidraulice în instalațiile și sistemele în care sunt montate. Sunt efectuate încercări hidraulice aferente diferitelor pompelor centrifuge, ale unei pompe axiale, diferitelor tipuri de turbine hidraulice (Francis; Pelton și Bánki), precum și ale unui ventilator centrifugal.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Identifică, descrie și clasifică mașinile hidraulice în funcție de fluidul vehiculat, de modul de conversie a energiei și de structura acestora. • Definește și evaluează parametrii de funcționare aferenți mașinilor hidraulice, în scopul atingerii unor puncte de funcționare ce asigură randamente ridicate. • Recunoaște componentele unei mașini hidraulice și descrie rolul componentelor. • Evaluează, analizează și compară funcționarea diferitelor tipuri de mașini hidraulice. • Evaluează și analizează critic procesele care influențează performanțele energetice ale mașinilor hidraulice, în scopul creșterii eficienței energetice a sistemelor în care acestea sunt montate.
------------	--



Aptitudini	• Selectează mașina hidraulică potrivită instalației/ sistemului energetic și argumentează soluția identificată. • Efectuează analize tehnice și economice ale proiectelor energetice bazate pe funcționarea mașinilor hidraulice, interpretează corect rezultatele și prezintă măsurile necesare, luând în considerare cerințele și constrângerile. • Analizează documentații de funcționare, date de proiect și buletine de măsurători și adoptă măsuri pentru menținerea unui sistem energetic în parametri optimi de funcționare. • Identifică și interpretează adecvat valorile parametrilor ce pot conduce la probleme în funcționarea mașinilor hidraulice în sistemele energetice în care sunt montate (centrale electrice, stații de pompare, instalații de transport a fluidelor, sisteme de acționare hidraulică și pneumatică) și propune soluții de rezolvare a problemelor, sau de prevenire a apariției acestora. • Analizează, evaluează, dezvoltă și implementează tehnici, metodologii și concepte noi/moderne, pentru adaptarea la cerințele/provocările din industrie și din mediul academic.
Responsabilitate și autonomie	• Efectuează căutări bibliografice în literatura de specialitate, consultă și folosește bazele de date științifice și alte surse de informare din domeniul ingineriei energetice. • Folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica în mod eficient informații din domeniul disciplinei, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele. • 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.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare explorează atât metode expositive, 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 și de comunicare asertivă, cât și mecanismele de construcție a feedback-ului, ca modalități 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. Studenții sunt încurajați să își ia notițe în timpul cursului, respectiv să studieze și 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 rămânări în urmă.



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Clasificarea mașinilor hidraulice după gradul de reacțiune (exemple de mașini hidraulice, evoluția și stadiul actual). Parametrii fundamentali care determină funcționarea mașinilor hidraulice.	2
II	Criterii de similitudine ale turbomașinilor hidraulice și clasificarea mașinilor hidraulice după turația specifică. Triunghiurile de viteze și ecuația fundamentală a turbomașinilor hidraulice.	2
III	Turbopompe, pompe volumice și 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 rețelelor de conducte și Mașini hidraulice*, Editura Printech, București
5. Georgescu A.-M., Georgescu Sanda-Carmen, Coșoiu C. I., Alboiu N. I., Hlevca D., 2014, *Probleme de Mașini hidraulice*, Editura Printech, București
6. Georgescu Sanda-Carmen, Georgescu A.-M., 2014, *Calculul rețelelor hidraulice cu GNU Octave*, Editura Printech, București
7. Georgescu Sanda-Carmen, Georgescu A.-M., Dunca Georgiana, 2005, *Stații de pompare. Încadrarea turbopompelor în sisteme hidraulice*, Editura Printech, București
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, București
12. Robescu Diana, Robescu D., 2004, *Mecanica fluidelor și mașini 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 (turbina 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.	L12. Temă rezolvată la laborator, pe baza datelor măsurate la lucrarea L11. Tema finalizată se încarcă pe platforma E-Learning (Moodle)	4
13.		
14.	Verificarea referatelor de laborator și încheierea situației la laborator	2
Total:		28

Bibliografie:

- ***, 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/>
- Bucur Diana Maria, Dunca Georgiana, 2013, *Mașini hidraulice. Îndrumar de laborator*, Ed. Politehnica Press, București
- Dunca Georgiana, Bucur Diana Maria, Iovănel R.G., Grecu Ionuț-Stelian, Mitruț Robert, 2023, *Mecanica fluidelor – Îndrumar de laborator*, Editura Politehnica Press, București
- Georgescu A.-M., Georgescu Sanda-Carmen, Coșoiu C. I., Alboiu N. I., Hlevca D., 2014, *Probleme de Mașini hidraulice*, Editura Printech, București
- 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/>
- Georgescu Sanda-Carmen, Pîrăianu Vlad Florin, Tănase Nicoleta Octavia, 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	Cunoașterea noțiunilor 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 Condiții de promovare			
- Îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de laborator: participarea la toate laboratoarele și obținerea a minim 50% din punctajul (10.5) corespunzător laboratorului; predarea referatelor de laborator și predarea temei de laborator; - Obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5).			

Data completării

Titular de curs

Titularii de aplicații

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof. dr. ing. Ion TRIȘTIU

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara – Diana ROBESCU