



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Energetică
1.3 Departamentul	<i>Departamentul de Producere și Utilizare a Energiei (DPUE)</i>
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Energetică
1.5 Programul de studii universitare	<i>Energetică și Tehnologii Nucleare</i>
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)	Mecanica Fluidelor 2 (Fluid mechanics 2)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof. dr. ing. Georgiana Dunca						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.l. dr. ing. Ionuț Stelian Grecu Dd. ing. Robert Mitruț						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	D ²	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.D.04.I.052				

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	1/1 /-
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14/ 14/
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					7
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100³				
3.9 Numărul de credite	4⁴				

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

²Fundamentală (F) / de domeniu (D) / de specialitate (S) / complementară (C) – Se va completa conform planului de învățământ.

³Se 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.

⁴Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea în anul II și parcurgerea cursului Mecanica Fluidelor 1.
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector.
5.2 Seminar/Laborator/Proiect	Prezența obligatorie la laborator (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de licență în UPB).

6. Obiectiv general

Scopul **cursului** este de a fixa cunoștințele de mecanica fluidelor dobândite în semestrul precedent, de a prezenta capitole speciale de mecanica fluidelor și aplicații ale acestora, precum și de a dezvolta capacitatea studenților de a aplica modele teoretice unor cercetări experimentale de laborator, sau unor fenomene din natură.

Se prezintă capitole introductive în: teoria lubrificației, mișcarea turbulentă, teoria stratului limită, aerodinamica atmosferei, mișcări nepermanente în conducte, curgeri cu suprafață liberă.

Subiectele se introduc plecând de la exemple de mișcări și procese dinamice concrete din realitate. Se urmărește în principal conectarea cazurilor analizate cu dezvoltarea studiilor ingineresti din domeniul ingineriei fluidelor și dinamicii sistemelor în care mediul de lucru este un fluid.

Scopul **aplicațiilor** constă în familiarizarea studenților cu studiul analitic și experimental al fenomenelor fizice în care sunt implicate fluide. Se verifică și demonstrează, atât prin calcul cât și prin măsurători experimentale sau modelări numerice, principiile care stau la baza curgerii fluidelor, cu aplicație în cadrul funcționării echipamentelor și instalațiilor electrice, termice și hidraulice.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- clasifică tipurile de mișcare a fluidelor; - recunoaște aplicațiile de dinamică a fluidelor; - identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie energetică și riscurile asociate acestora; - explică și recunoaște modul de interacțiune dintre fluide și corpurile solide învecinate și forțele care se dezvoltă; - recunoaște și calculează tipurile de energie a fluidelor în curgere, precum și pierderile acestora;
------------	---



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



Aptitudini	• aplica cunoștințe și modele teoretice în scopul reprezentării fenomenelor reale; • rezolvă aplicații practice din domeniul mecanicii fluidelor; • analizează și evaluează tehnici, metodologii, concepte pentru adaptarea la cerințele și provocările atât din mediul industrial cât și din cel academic; • utilizează cunoștințele generale și specifice privind procesele tehnologice din cadrul sistemelor de utilizare a energiei electrice, termice și hidraulice; • efectuează experiențe de laborator în spiritul educației științifice specific ingineresc; • utilizează programe de calcul specializate în procesele din ingineria fluidelor
Responsabilitate și autonomie	• aplică strategiile de învățare și metodele cele mai potrivite în învățarea independentă; • folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general; • comunică și colaborează cu ceilalți colegi și cadrele didactice în desfășurarea activităților didactice; • se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții; • se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei

8. Metode de predare

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină. Prezentările sunt axate pe importanța modelelor matematice în mecanica fluidelor, făcându-se permanent conexiuni și referiri la domenii științifice complementare. Cursul este prezentat liber, cu suport electronic.

Studenții își iau notițe în timpul cursului, dar sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată.

Suportul de curs și bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cei de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămânări în urmă.

În cadrul **laboratorului**, studenții fiecărei grupe sunt împărțiți în două subgrupe, fiecare subgrupă fiind coordonată de un cadru didactic. Se realizează testarea studenților la finalizarea fiecărei lucrări de laborator.

La fiecare sedință de **seminar** se propun spre rezolvare exerciții. În cadrul seminarului studenții sunt testați pentru verificarea însușirii capacității de rezolvare a problemelor.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Soluții aproximative Navier-Stokes: Curgerea în filme subțiri: hidrodinamica lubrificației, Mișcarea Hele-Shaw	4
II	Noțiunea de strat limită; acțiunea fluidelor în mișcare asupra corpurilor	2
III	Mișcarea turbulentă: particularități, lungimea de amestec Prandtl, vâscozitatea turbulentă	4
IV	Introducere în CFD (soluții numerice și vizualizarea mișcării)	2
V	Aplicații tehnice ale relației lui Bernoulli: curgeri prin orificii, deversoare, tuburi Pitot, Venturi, diafragme, etc.	4
VI	Aplicații tehnice ale ecuației conservării impulsului	2
VII	Curgerea permanentă și nepermanentă a fluidelor în conducte, coturi și ajutaje	4
VIII	Adimensionalizarea ecuației Navier-Stokes, criterii de similitudine. Analiză dimensională	4
IX	Curgerea cu suprafață liberă a lichidelor	2



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



		Total:	28
Bibliografie:			
1. <u>Dunca G.</u> , Mecanica fluidelor 2 – note de curs, (format electronic) www.curs.pub.ro ;			
2. Isbășoiu, Eugen Constantin, Diana Maria Bucur, Tratat de Mecanica fluidelor, Editura AGIR, București, 2011;			
3. Isbășoiu, Eugen Constantin, Carmen-Sanda Georgescu, Mecanica fluidelor Editura Tehnică, București, 1995;			
4. Isbășoiu, Eugen Constantin, Carmen-Sanda Georgescu, Bazele hidraulicii, partea I, II și III, Ed. Universitatea POLITEHNICA București, 1993-94;			
5. Ionescu, Dan, Introducere în mecanica fluidelor, Ed. Tehnica, București, 2005;			
6. Ionescu, Dan Introducere în Hidraulică, Editura tehnică, 1977; Bartha și Javgureanu, Hidraulică, vol 1, Ed. Tehnică UTM, 1998;			
7. White, Fluid Mechanics. McGraw Hill, 2016.			
LABORATOR			
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore	
1.	Instructaj de Protecția muncii	2	
	L1. Măsurarea debitului cu diafragma și cu tubul Venturi;		
2.	L2. Măsurarea debitului cu deversoare în curgeri cu suprafață liberă / Măsurarea vitezei cu tubul Pitot - Prandtl	2	
3.	L3. Verificarea teoremei impulsului	2	
4.	L4. + L5. Curgerea fluidelor în conducte: pierderi liniare și locale de energie. Conducte legate în serie și în paralel	4	
5.	Colocviu de laborator	2	
6	Incheiere situație laborator	2	
		Total:	14
Bibliografie:			
1. <u>Georgiana Dunca</u> , Diana Maria Bucur, Raluca Gabriela Iovănel, Mecanica Fluidelor - Referate de laborator, format electronic, 2021,			
2. Marinov, A.M., Bucur, D.M., Ghergu M.C., <u>Dunca G.</u> , Neagoe, A., 2009, Mecanica fluidelor – Îndrumar de laborator. Determinarea disipațiilor energetice în conducte, Editura Politehnica Press, București			
3. Marinov A., Mândrea L., Neagoe A., Mecanica Fluidelor, Îndrumar de laborator și aplicații, Politehnica Press, București, 2014			

SEMINAR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	S.1 + S.2. Mișcări laminare - soluții teoretice ale ecuațiilor Navier-Stokes	4
2.	S.3. Curgeri prin orificii, ajutaje, deversoare. Aplicații ale rel. Bernoulli pentru fluide ideale	2
3.	S.4. Calculul forțelor de acțiune a fluidelor în mișcare asupra suprafețelor solide	2
4.	S.5. Calculul conductelor (simple)	2
5.	S.6. Lucrare	2
6	S.7. Calculul conductelor (montaj serie, paralel, calcul linie energetică/piezometrică)	2
		Total:
		14
Bibliografie:		
1. <u>Dunca G.</u> , Mecanica fluidelor 2 – note de curs, (format electronic) www.curs.pub.ro ;		
2. Isbășoiu, Eugen Constantin, Diana Maria Bucur, Tratat de Mecanica fluidelor, Editura AGIR, București, 2011;		
3. Marinov A., Mândrea L., Neagoe A., Diminescu M. A, Mecanica Fluidelor, Culegere de probleme, Politehnica Press, București, pp. 298, 2015		



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA BUCUREȘTI
Facultatea de Energetică



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 Mecanica fluidelor	Examen scris și/sau oral în sesiunea de examene, constând din aplicații (A) și din subiecte de teorie (T) care acoperă întreaga materie predată la curs	50% (20% A + 30% T)
10.5 Laborator	Înțelegerea schemei și a modului de funcționare a instalației, cunoașterea metodelor și aparatelor de măsură utilizate, efectuarea calculelor aferente încercărilor experimentale	Colocviu și evaluarea referatelor de laborator	25%
10.6 Seminar	Înțelegerea modului de aplicare a cunoștințelor teoretice pentru a rezolva aplicații/probleme de Mecanica fluidelor, din capitolele abordate	Lucrare, Teme, Activitate	25%
10.7 Condiții de promovare			
• îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de seminar/ laborator/ proiect: predarea referatelor de laborator (10.5) / lucrării / temelor (10.6) și susținerea acestora; • îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de studiu individual: (10.5), (10.6), (10.7); • obținerea a 50% din puncte din timpul anului (aferele activităților de laborator, proiect, seminar, sau alte activități) • Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei (puncte ale căror sumă este 100), iar punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțirea la 10 și rotunjirea (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Punctajul minim pentru promovarea unei discipline este de 50 puncte.			

Data completării	Titulari curs Prof. dr. ing. Georgiana Dunca	Titular(ii) de aplicații Ș.l. dr. ing. Ionuț Stelian Grecu
------------------	---	---

.....

Dr. ing. Robert Mitruț

Dr. ing. Dumitru Nicodim

Data avizării în departament	Director de Departament Producerea și Utilizarea Energiei Conf. dr. ing. Victor-Eduard CENUȘĂ
------------------------------	--

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof. dr. ing. Lăcrămioara Diana ROBESCU
--	---

.....