FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București**
1.2 Facultatea	**Energetică**
1.3 Departamentul	**Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului (EIF, ETM)**
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie energetică
1.5 Programul de studii universitare	Energetică și Ingineria Fluidelor (EIF)
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)			Hidraulica râurilor (River Hydraulics)				
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	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei		UPB.02.S.06.I.077			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					3
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					**33**
3.8 Total ore pe semestru					**75**[2]
3.9 Numărul de credite					**3**[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 următoarelor discipline: Matematici speciale, Analiză Matematică 1, Ecuaţii diferenţiale, Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare, Informatică aplicată, Mecanica fluidelor, Utilizarea energiei apelor, Metode numerice
4.2 de rezultate ale învăţării	Excel, Word, Powerpoint

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi tablă. Desenele vor fi făcute cu culori
5.2 de desfăşurare a seminarului/laboratorului/ proiectului	• Prezenţa obligatorie la laborator (conform Regulamentului privind organizarea şi desfăşurarea procesului de învăţământ universitar de licenţă în POLITEHNICA Bucureşti). Se recomandă ca studenţii să folosească laptopul personal, pe care să aibă în prealabil programele necesare instalate.

6. Obiectiv general

Scopul **cursului** este de a face o prezentare de ansamblu a noţiunilor teoretice şi practice de curgeri cu suprafaţă liberă în canale şi albii. Se urmăreşte dezvoltarea abilităţilor studentului de a gândi şi rezolva problemele aplicative în spiritul teoriei predate si de a face conexiuni ale Hidraulicii rurilor cu celelalte discipline inginereşti.
Se prezintă capitole introductive: definiţia mărimilor geometrice şi hidraulice, clasificarea curgerilor cu suprafaţă liberă, ecuaţia conservării masei, energiei şi momentului în aproximaţia 1D. În partea a doua se prezintă aplicaţii ale curgerilor permanente uniforme şi neuniforme prin structuri hidraulice de evacuare, măsură şi control al debitului.
Subiectele se introduc plecând de la exemple de mişcări şi procese dinamice concrete din realitate. Se urmăreşte în principal conectarea cazurilor analizate cu dezvoltarea proiectelor inginereşti din domeniul hidroenergetic.
Scopul aplicaţiilor de la **laborator** constă în familiarizarea studenţilor cu studiul teoretic şi experimental al fenomenelor fizice în care este implicată curgerea apei cu suprafaţă liberă. Se verifică şi demonstrează, atât prin calcul cât şi prin măsurători experimentale sau modelări numerice, principiile care stau la baza curgerii apei în canale şi râuri, cu aplicaţii la funcţionarea structurilor hidraulice de la amenajările hidroenergetice. La sfrşitul fiecărei lucrări de laborator se realizează testarea studenţilor.

7. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	• **C07 –** Explică principiile fundamentale ale funcţionării componentelor schemelor amenajărilor hidroenergetice şi schemelor de captare, transport şi distribuţie a apei.
Abilităţi	• **A24 –** Analizează principiile de funcţionare ale amenajărilor hidroenergetice (baraje, turbine, centrale hidroelectrice şi elemente auxiliare). • **A25 –** Descrie şi interpretează schemele de captare, transport şi distribuţie a apei. • **A26 –** Identifică şi explică interdependenţele componentelor hidraulice şi energetice în cadrul schemelor hidroenergetice şi de alimentare cu apă. • **A27 –** Explică eficient funcţionarea sistemelor de amenajare hidroenergetică şi de management a resurselor de apă.

Responsabilitate și autonomie	• **RA14 –** Își asumă responsabilitatea pentru interpretarea corectă a principiilor fundamentale de funcționare a componentelor sistemelor hidroenergetice. • **RA15 –** Demonstrează competență în analiza interdependențelor hidraulice și energetice din cadrul sistemelor hidroenergetice. • **RA22 –** Manifestă rigoare și autonomie în aplicarea legilor și modelelor mecanicii fluidelor la analiza funcționării mașinilor, instalațiilor și sistemelor hidraulice. • **RA23 –** Își asumă responsabilitatea pentru verificarea și validarea rezultatelor obținute prin calcul, simulare numerică sau determinări experimentale. • **RA24 –** Utilizează în mod autonom și responsabil programe de calcul, proiectare asistată, modelare și simulare numerică a curgerilor și a sistemelor hidraulice, respectând drepturile de licență și limitele de valabilitate ale modelelor. • **RA29 –** Lucrează responsabil în laborator, individual și în echipă, planificând experimentele, utilizând corect aparatura și raportând onest rezultatele obținute. • **RA45 –** Își asumă responsabilitatea pentru gestionarea durabilă a resurselor de apă, echilibrând folosințele energetice, de alimentare cu apă și de irigații cu cerințele ecosistemelor. • **RA46 –** Contribuie în mod responsabil la evaluarea riscului la inundații și la elaborarea măsurilor de prevenire și apărare, în colaborare cu autoritățile și cu alți specialiști.

8. Metode de predare

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul prelegerii, la neclaritățile legate de disciplină. Cursul este prezentat liber, atât cu creta, pe tablă, cât și cu prezentări Powerpoint.

Studenţii îşi iau notiţe în timpul cursului, dar sunt încurajaţi să studieze şi 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 la aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămâneri în urmă.

Laboratorul presupune:

- lucrări pe instalații de laborator, pe care se vor face măsurări ale mărimilor hidraulice și calcule în Excel sau cu calculatorul
- aplicaţii pe calculator de modelare numerică a curgerilor cu suprafață liberă folosind un program de specialitate – HEC-RAS.
- Probleme de calcul hidraulic, pentru care studenții vor avea și teme.

4

9. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	Principiile curgerilor cu suprafață liberă; Definiţii și clasificare; Mărimi geometrice în curgerea cu suprafaţă liberă; Mărimi hidraulice în curgerea cu suprafaţă liberă; Tipuri și regimuri de curgere; Repartiţia vitezei și presiunii în secţiune; Noțiuni de transportul sedimentelor și hidromorfologie; EcuaţiIle conservării masei, energiei și impulsului; Noțiuni de GIS și teledetecție	**5**
II	Curgerea uniformă (CU). Relaţia lui Chezy. Cheia limnimetrică. Relaţia lui Manning. Estimarea rugozității. Calcule hidraulice în CU cu suprafață liberă	**3**
III	Regimul critic de curgere (rcr). Energia specifică în secţiune; Curba energiei specifice a curentului în secţiune. ; Adâncimea critică; Curba debitului în secţiune; Panta critică. Axe hidraulice. Secţiunea de control	**4**

IV	Curgerea neuniformă gradual variată (CGV). Ecuaţia fundamentală a CGV pentru albii neprismatice. Relaţia lui Chezy extinsă; Formele uzuale ale ecuaţiei CGV în cazul albiilor prismatice cu panta pozitivă, nulă şi negativă. Discontinuităţi;Formele curbelor suprafeţei libere pe albii/canale prismatice. Calculul curbelor suprafeţei libere . Noțiuni de modelare numerică pentru curgerile permanente	**4**
V	Curgerea Neuniformă Rapid Variată (CRV) - Saltul Hidraulic (SH); Marimi caracteristice. Distribuţia de viteze în SH; Ecuaţia fundamentală a SH într-o albie prismatică; Funcţia SH. Determinarea adâcimilor conjugate. Pierderile de sarcină; Tipuri de SH. Lungimea SH și poziţia în bazinul disipator (BD); Determinarea forţei exercitate de salt asupra pragului unui BD	**4**
VI	Hidraulica structurilor de măsură a debitului pe cursurile de apă. Deversoare de măsură cu muchie ascuţită (DMA); Deversoare de măsură cu prag lat (DPL); Canale de măsură venturi şi parshall	**4**
VII	Hidraulica evacuatorilor hidrotehnici. Descărcători de ape mari; Stavile	**4**
	Total:	**28**

Bibliografie

1. Hidraulica râurilor, Facultatea de Energetică, UPB, Suport de curs online pe Platforma E-Learning - Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București 2026-2027, https://curs.upb.ro/.
2. Nistoran D.E., Moatar F., Manoliu M., Ionescu C.S., 2007. Hidraulică tehnică, Ed. Printech, Bucureşti, 207 pag., ISBN 978-973-718-661-4
3. Bartha și Javgureanu, Hidraulică, vol 1, Ed. Tehnică UTM, 1998
4. Ionescu, Dan, Introducere în Hidraulică, Ed. Tehnică, București, 1977
5. Knight, D.W., Shiono, K. River Basin Modelling for Flood Risk Mitigation, CRC Press, 2021.

LABORATOR

Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**

5

1.	Calcule în curgerile cu suprafață liberă în mișcare uniformă și regim critic	2
2.	Calculul cheilor limnimetrice pentru canale, galerii, râuri.	2
3.	Calculul curbei suprafeței libere în curgere gradual variată pe un curs de apă	2
4.	Modelarea numerică a curgere gradual variată pe un rau cu afluent	2
5.	Modelarea numerică a curgere gradual variată pe un curs amenajat, cu baraj și stavile	2
6.	Măsurări experimentale în curgerile cu suprafață liberă	2
7.	Calcule în curgere rapid variată (salt hidraulic, deversoare și stavile)	2
	Total:	**14**

Bibliografie

1. Hidraulica râurilor, Facultatea de Energetică, UPB, Suport de laborator online pe Platforma E-Learning - Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București 2026-2027, https://curs.upb.ro/.
1. Gogoaşe Nistoran D.-E., Ionescu C.-S., 2023. Hidraulică în curgeri cu suprafață liberă - Cu Excel, Culegere de probleme, Editura Politehnica Press, ISBN 987-606-9608-42-5; ISBN online 978-606-9608-43-2
2. Manoliu M., Nistoran D., 1994. Hidraulică Tehnica - Îndrumar de laborator, Litografia UPB.
3. Simionescu Ș.-M, Gogoaşe Nistoran D.-E., 2022. Mecanica fluidelor - Îndrumar de laborator, Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-515-999-0;
4. US Army Corps of Engineers, HEC-RAS, User Manual, Reference Manual & Application Guide (Part of the RAS Package,) Hydrologic engineering Center, Davis, CA

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală

10.4 Curs	Definirea unor mărimi hidraulice, desenarea/schitarea unor fenomene hidraulice, scrierea unor relaţii importante, enumerarea şi diferenţierea câtorva tipuri de itemi dintr-o clasificare, explicarea funcţionării unor instrumente de măsură, compararea şi analiza unor fenomene hidraulice, răspuns la quiz-uri.	**Examen scris** urmat sau nu de examinare orală	50%
10.5 Laborator	• Rezolvarea problemelor propuse în orele de aplicaţii • Rezolvarea şi predarea temelor de casă • Calcul individual şi în grup, la laborator • Utilizarea corespunzătoare a programului HEC-RAS, efectuarea de tabele si grafice în Excel, şi să analiza rezultatelor • concluzii şi observaţii personale	Notare pe parcurs la activitatea practica, colocviu final scris sau în sistem on-line cu test grilă	25%
10.6 Seminar	Să predea temele de casa, 1 lucrare cu probleme	rezolvare probleme	25%
10.7 Standard minim de performanţă			
• Prezența la laborator conform regulamentului			

6

- obţinerea a minim 50 % din punctajul în timpul semestrului la intrarea în examen şi
- obţinerea a minim 50 % din punctajul total (pentru nota 5)

Data completării 21.09.2026 — 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 Facultăţii — Decan
Prof. dr. ing. Lăcrămioara-Diana ROBESCU