



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie  
POLITEHNICA București  
Facultatea de Energetică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior/	<b>Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București</b>
1.2 Facultatea	<b>Energetică</b>
1.3 Departamentul	<b>Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului (EIF, ETM)</b>
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/ Course title (ro) (en)	<b>Hidroenergetică (Hydropower engineering)</b>						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Forma de evaluare	E	2.7 Tipul/ regimul disciplinei	Ob <sup>1</sup>
2.8 Categoria formativă	S <sup>2</sup>		2.9 Codul disciplinei	UPB.02.S.07.I.085			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	4	Din care: 3.2 curs/	3	3.3 seminar/laborator/proiect	-/ -/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator/proiect	-/ /14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					52
Tutorat					8
Examinări					9
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual		<b>69</b>			

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

<sup>2</sup> Fundamentală / de specializare/ complementare – Se va completa conform planului de învățământ.



3.8 Total ore pe semestru	125 <sup>3</sup>
3.9 Numărul de credite	5 <sup>4</sup>

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Mecanica fluidelor, Utilizarea energiei apelor, Hidraulică
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

#### 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 seminarului/laboratorului/proiectului	Prezența obligatorie la activitățile de proiect (conform Regulamentului privind organizarea și desfășurarea procesului de învățământ universitar de master în Universitatea POLITEHNICA din București)

#### 6. Obiectiv general

**Cursul** prezintă noțiuni de bază din domeniul Resurselor de apă folosite cu precădere în Ingineria Energetică. Stabilirea noțiunilor prezentate la cursurile de specialitate din Planul de învățământ de licență legate de Utilizarea energiei apelor și materiile de specialitate înrudite, crearea unui cadru comun și însușirea de noțiuni noi cu privire la principii de bază cu care operează MRA cum ar fi managementul integrat al resurselor de apă și aspecte economice.

În contextul actual de dezvoltare al ingineriei energetice, respectiv al sectoarelor energetice din economia țărilor membre UE, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, posibili angajatori vizați fiind atât din mediul educațional, cât și din mediul industrial, al mediului de cercetare - dezvoltare, dar și organizații/asociații/ societăți/ companii naționale, internaționale sau multinaționale din domeniul producerii, transportului, distribuției și utilizării energiei;

Scopul **aplicațiilor de laborator** constă în rezolvarea în practică a noțiunilor prezentate la curs prin realizarea unor aplicații complexe care să înglobeze cei mai importanți pași pe care aproape orice proiect hidroenergetic trebuie să îi parcurgă pentru rezolvare. Astfel, în prima parte studenții trebuie să prelucreze date inițiale și să reprezinte graficele asociate acestora. O a doua parte o reprezintă calcule legate de amenajarea hidroenergetică, de centrala hidroelectrică și de modul de exploatare a acestora. Urmează calcule hidroenergetice complexe, urmând ca la finalul proiectului să se stabilească varianta optimă pentru volumul util al acumulării și implicit modul de exploatare.

<sup>3</sup> 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 25/30 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

<sup>4</sup> Se va completa conform planului de învățământ.



## 7. Rezultatele învățării

<p>Cunoștințe</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Are capacitatea de a utiliza cunoștințele privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice.</li><li>• Are capacitatea de a aplica principiile de dimensionare și funcționare aferente echipamentelor și instalațiilor electrice, termice și hidraulice.</li><li>• Are capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelate cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie.</li><li>• Are capacitatea de a aplica cunoștințele privind procesele, structura și funcționarea componentelor schemelor amenajărilor hidroenergetice și schemelor de captare, transport și distribuție a apei, în vederea optimizării managementului resurselor de apă.</li><li>• Se adaptează la noile tehnologii, documentarea completă la zi din surse de valoare, în limbi de circulație internațională, pe direcțiile de perspectivă și identificarea necesităților de cursuri de perfecționare pentru dezvoltarea personală, din oferta europeană și mondială.</li><li>• Explică principiile fundamentale ale funcționării componentelor schemelor amenajărilor hidroenergetice și schemelor de captare, transport și distribuție a apei.</li><li>• Evaluează parametrii de funcționare și comportarea în exploatare a echipamentelor și sistemelor hidroenergetice în vederea exploatarei optime a acestora.</li><li>• Proiectează soluții tehnico-funcționale pentru instalații și sisteme hidraulice, fundamentând alegerea echipamentelor, dimensionarea și condițiile de operare în raport cu cerințele tehnologice și de siguranță.</li></ul>
-------------------	---



Abilități

- Aplică conceptele, teoriile și metodele de investigare fundamentale din domeniul de studiu;
- Are capacitatea de sintetizare și interpretare a unui set de informații, de rezolvare a unor probleme de bază și de evaluare a concluziilor posibile;
- Realizează analiza independentă a unor probleme și capacitatea de a comunica și demonstra soluțiile alese;
- Are capacitatea de a evalua problemele complexe și de a comunica în mod demonstrativ rezultatele evaluării proprii;
- Are inițiativă în analiza și rezolvarea de probleme.
- Analizează principiile de funcționare ale amenajărilor hidroenergetice (baraje, turbine, centrale hidroelectrice și elemente auxiliare).
- Descrie și interpretează schemele de captare, transport și distribuție a apei.
- Identifică și explică interdependențele componentelor hidraulice și energetice în cadrul schemelor hidroenergetice și de alimentare cu apă.
- Explică eficient funcționarea sistemelor de amenajare hidroenergetică și de management a resurselor de apă.
- Evaluează parametrii de funcționare ai echipamentelor și sistemelor hidroenergetice.
- Analizează comportarea în exploatare a instalațiilor hidroenergetice în condiții reale de funcționare.
- Identifică și interpretează parametrii cheie de funcționare pentru exploatarea eficientă a sistemelor hidroenergetice.
- Propune măsuri pentru exploatarea optimă a sistemelor hidroenergetice, crescând eficiența energetică, siguranța și durata de viață a echipamentelor.
- Proiectează soluții tehnico-funcționale pentru instalații și sisteme hidraulice, respectând cerințele tehnologice și de siguranță.
- Fundamentează tehnic alegerea echipamentelor și componentelor sistemelor hidraulice.
- Dimensionează componentele sistemelor hidraulice conform cerințelor tehnologice și de siguranță.
- Stabilește condițiile optime de operare pentru instalațiile hidraulice, asigurând respectarea normelor de siguranță, eficiență energetică și durabilitate.



Responsabilitate și autonomie

- 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;
- Ia decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a amenajărilor hidroenergetice;
- Se angajează independent în procesul de învățare pe tot parcursul vieții;
- Se informează, documentează și interpretează informații și date din domeniul disciplinei.
- Își asumă responsabilitatea pentru interpretarea corectă a principiilor fundamentale de funcționare a componentelor sistemelor hidroenergetice.
- Demonstrează competență în analiza interdependențelor hidraulice și energetice din cadrul sistemelor hidroenergetice.
- Coordonează implementarea soluțiilor pentru exploatarea optimă a amenajărilor hidroenergetice, asigurând eficiență, siguranță și fiabilitate.
- Gestionează activități complexe de evaluare a parametrilor de funcționare și comportare în exploatare a echipamentelor și sistemelor hidroenergetice.
- Ia decizii referitoare la soluții tehnico-funcționale pentru instalații și sisteme hidraulice, fundamentând alegerea echipamentelor și dimensionarea componentelor.
- Definiște condițiile de operare ale sistemelor hidraulice în concordanță cu cerințele tehnologice, de siguranță și eficiență energetică.

## 8. Metode de predare

Cursul este predat prin mijloace multimedia (prezentări în Power Point, însoțite de filme, animații, fotografii reprezentative, precum și prin efectuarea demonstrațiilor și desenarea unor scheme). Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

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.

Studenții își pot lua 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/>.

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămăneri în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Moodle.

În cadrul laboratorului, studenții lucrează în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

Îndrumarul de proiect este disponibil online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>

## 9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore



I	Recapitularea noțiunilor de bază predate la cursul de Utilizarea energiei apelor. Scurt istoric al amenajărilor hidroenergetice în România	3
II	Evaluarea potențialului hidroenergetic al râurilor din România. Metodă. Rezultate	3
III	<b>Scheme hidroenergetice convenționale și neconvenționale</b> Convenționale: gravitaționale și cu acumulare prin pompare Neconvenționale: cu turbine cinetice, cu turbine de foarte joasă cădere, cu turbine șurub (principiul șurubului lui Arhimede) ș.a. pe cursurile de apă Utilizarea energiei mareelor și valurilor	3
IV	<b>Bazine hidrografice în România</b> 1.1. Definiții, elemente caracteristice, generalități 1.2. Bazinele hidrografice principale din România: Dunăre, Olt, Mureș, Tisa-Someș, Ialomița, Crișuri, Argeș, Cerna-Jiu, Timiș-Nera-Bârzava, Siret-Prut. Descriere detaliată a amenajării complexe a râului Argeș	3
V	<b>Regularizarea debitelor</b> Regularizarea zilnică, sezonieră și anuală. Plan de golire, de umplere și respectiv al ciclului de golire / umplere al lacului. Planuri de exploatare anuale	6
VI	Noțiuni privind optimizarea exploatării amenajărilor hidroenergetice sau cu folosință multiplă	3
	Încadrarea amenajărilor hidroenergetice în curbele de sarcină al SEN	3
VII	<b>Eficiența economică a unei investiții în hidroenergetică</b> Analiza economico-financiară, definiție, caracteristici, clasificare; Metode; Eficiența economică – definiție, condiții, parametri; Criterii clasice de analiză a eficienței economice; Semnificația factorului timp și tehnica actualizării; Indicatori de evaluare a eficienței proiectelor de investiții; Finanțarea proiectelor de investiții; LCOE (Levelized Cost Of Energy)	6
VIII	<b>Microhidrocentrale</b> Introducere. Aspecte teoretice. Aspecte tehnice și funcționale. Aspecte economice. Tipuri de risc	6
	<b>Probleme actuale privind hidroenergetica în țară și în lume.</b> Exemplificări utilizând materiale de la cele mai importante conferințe internaționale din domeniul hidroenergetic din ultimii ani și proiecte finanțate de UE	6
	<b>Total:</b>	<b>42</b>

**Bibliografie:**

1. *Cursul în format electronic din Moodle ca prezentări Power Point. Popa Bogdan, Hidroenergetică, suport de curs electronic, link-ul cursului din Moodle: curs.upb.ro/2025...*
2. *B. Popa, A. V. Paraschivescu. Introducere în utilizarea energiei apelor. Editura Politehnica Press, 226 p., București, 2007, ISBN 978-973-7838-36-0.*
3. *Florica Popa, Popa B., R. Popa. Amenajări hidroenergetice cu acumulare prin pompare în România. Editura POLITEHNICA PRESS, 166 p., 2016.*
4. *Popa B., Florica Popa, Eliza Tică. Îndrumar de calcule hidroenergetice. Editura POLITEHNICA PRESS, 117 p., 2015, ISBN 978-606-515-608-1.*
5. *Baya, A. Hidroenergetica. Editura Orizonturi universitare, Timișoara, 1999.*
6. *Dumitrescu, D. (coordonator). Manualul inginerului hidrotehnician. Vol. I și II. Editura Tehnică, București, 1969.*
7. *A. Badea, H. Necula – coordonatori, colectiv 13 autori, B. Popa. Surse regenerabile de energie. Valorificarea energiei hidraulice. Editura AGIR, 2013.*
8. *STRATEGIA ENERGETICĂ A ROMÂNIEI 2025- 2035, CU PERSPECTIVA ANULUI 2050, [https://energie.gov.ro/wp-content/uploads/2024/11/Strategia-Energetica-a-Romaniei-2025-2035-cu-perspectiva-anului-2050\\_23\\_10\\_2024\\_vf.pdf](https://energie.gov.ro/wp-content/uploads/2024/11/Strategia-Energetica-a-Romaniei-2025-2035-cu-perspectiva-anului-2050_23_10_2024_vf.pdf).*



9. HIDROELECTRICA Website, <https://www.hidroelectrica.ro/>.
10. IEA Website, <https://www.iea.org/energy-system/renewables/hydroelectricity>.
11. IHA Website, <https://www.hydropower.org/>.
12. USACE Website, <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ressim/>.

**PROIECT**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Dimensionarea volumului util al lacului de acumulare al unei amenajări hidroenergetice Primirea temei, introducerea datelor, prelucrări și reprezentări grafice asociate datelor de intrare: debitele medii lunare, curbe caracteristice ale acumulării.	2
2.	Alegerea unei perioade caracteristice din punct de vedere hidrologic pentru studiu. Construirea curbei integrale a diferențelor debitelor medii lunare pentru perioada caracteristică.	2
3.	Regularizarea debitelor prin metoda firului întins aplicată pentru trei variante de volum util - determinarea debitelor regularizate.	2
4.	Calculul puterii medii lunare, a duratei de utilizare a puterii instalate, a producției de energie electrică zilnice.	2
5.	Echivalarea energiei cu energie de bază produsă vara și calculul producției echivalente de energie electrică pentru cele trei variante de volum util considerate și o variantă de exploatare fără regularizare (în ipoteza funcționării pe firul apei – debitele turbinate egale cu debitele afluențe în acumulare).	2
6	Calculul mărimilor pentru aplicarea a trei criterii de optimizare: 1. producția de energie, 2. energia echivalentă și 3. valoarea energiei electrice produse (utilizând prețuri medii lunare de pe OPCOM) pentru cele patru variante analizate (trei variante de volum util considerate și varianta de exploatare fără regularizare).	2
7	Alegerea variantei de volum util optim considerând cele trei criterii de optimizare (1, 2 și 3), comentarii și concluzii. Test de verificare	2
<b>Total:</b>		<b>14</b>

**Bibliografie:**

1. B. Popa, Florica Popa, Eliza-Isabela Tică. *Îndrumar de calcule hidroenergetice*. Editura POLITEHNICA PRESS, 117 p., 2015.
2. Eliza-Isabela Tică, B. Popa, Andrei-Valentin Achim. *Utilizarea energiei apelor. Îndrumar de laborator*. Editura POLITEHNICA PRESS, 103 p., 2020.



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 Hidroenergetica	<b>Examen scris</b> în sesiunea de examene, constând din subiecte de teorie (T) și aplicații (A) și din care acoperă întreaga materie predată la curs	50% (30% T + + 20% A)
10.5 Proiect	Înțelegerea tipurilor, obiectelor și echipamentelor, modului de exploatare și a funcționării amenajărilor hidroenergetice	Test de verificare, dat in ultima sedinta de proiect	10%
	Corectitudinea rezultatelor din etapele de proiect	Evaluarea conținutului etapelor de proiect	40%
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de proiect: participarea la toate ședințele de proiect, încărcarea pe MOODLE a fișierelor aferente proiectului: 1 Word, 1 Excel, 1 PowerPoint, după caz – 1 dwg;</li><li>obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)</li></ul>			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Data avizării în departament

Director de Departament Hidraulică, Mașini Hidraulice și Ingineria Mediului  
Prof. dr. ing. Diana Maria BUCUR

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan  
Prof. dr. ing. Lăcrămioara Diana ROBESCU