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)			Hidroenergetică (Hydropower engineering)				
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 Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob[1]
2.8 Categoria formativă	S	2.9 Codul disciplinei		UPB.02.S.07.I.087			

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					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					8
Examinări					9
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/sau promovarea următoarelor discipline: Mecanica fluidelor, Utilizarea energiei apelor, Hidraulică
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

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 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 noţiuni de bază din domeniul Resurselor de apă folosite cu precădere în Ingineria Energetică. Stabilirea noţiunilor prezentate la cursurile de specialitate din Planul de învăţământ de licenţă legate de Utilizarea energiei apelor şi materiile de specialitate înrudite, crearea unui cadru comun şi însuşirea de noţiuni noi cu privire la principii de bază cu care operează MRA cum ar fi managementul integrat al resurselor de apă şi 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, posibilii angajatori vizaţi fiind atât din mediul educaţional, cât şi din mediul industrial, al mediului de cercetare - dezvoltare, dar şi organizaţii/asociaţii/ societăţi/ companii naţionale, internaţionale sau multinaţionale din domeniul producerii, transportului, distribuţiei şi utilizării energiei;
Scopul **aplicațiilor de laborator** constă în rezolvarea în practică a noţiunilor prezentate la curs prin realizarea unor aplicaţii complexe care să înglobeze cei mai importanţi paşi pe care aproape orice proiect hidroenergetic trebuie să îi parcurgă pentru rezolvare. Astfel, în prima parte studenţii trebuie să prelucreze date iniţiale şi să reprezinte graficele asociate acestora. O a doua parte o reprezintă calcule legate de amenajarea hidroenergetică, de centrala hidroelectrică şi 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 şi implicit modul de exploatare.

7. Rezultatele învăţării

Cunoștințe	• **C07 –** Explică principiile fundamentale ale funcționării componentelor schemelor amenajărilor hidroenergetice și schemelor de captare, transport și distribuție a apei. • **C09 –** Evaluează parametrii de funcționare și comportarea în exploatare a echipamentelor și sistemelor hidroenergetice în vederea exploatării optime a acestora. • **C10 –** 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. • **C12 –** Descrie principiile, metodele și tehnologiile digitale de măsurare, achiziție, gestionare și analiză a datelor, utilizate pentru monitorizarea, automatizarea și digitalizarea echipamentelor, rețelelor și sistemelor hidraulice și hidroenergetice.

Abilități	• **A24 –** Analizează principiile de funcționare ale amenajărilor hidroenergetice (baraje, turbine, centrale hidroelectrice și elemente auxiliare). • **A25 –** Descrie și interpretează schemele de captare, transport și distribuție a apei. • **A26 –** Identifică și explică interdependențele componentelor hidraulice și energetice în cadrul schemelor hidroenergetice și de alimentare cu apă. • **A27 –** Explică eficient funcționarea sistemelor de amenajare hidroenergetică și de management a resurselor de apă. • **A32 –** Evaluează parametrii de funcționare ai echipamentelor și sistemelor hidroenergetice. • **A33 –** Analizează comportarea în exploatare a instalațiilor hidroenergetice în condiții reale de funcționare. • **A34 –** Identifică și interpretează parametrii cheie de funcționare pentru exploatarea eficientă a sistemelor hidroenergetice. • **A35 –** Propune măsuri pentru exploatarea optimă a sistemelor hidroenergetice, crescând eficiența energetică, siguranța și durata de viață a echipamentelor. • **A36 –** Proiectează soluții tehnico-funcționale pentru instalații și sisteme hidraulice, respectând cerințele tehnologice și de siguranță. • **A37 –** Fundamentează tehnic alegerea echipamentelor și componentelor sistemelor hidraulice. • **A38 –** Dimensionează componentele sistemelor hidraulice conform cerințelor tehnologice și de siguranță. • **A39 –** Stabilește condițiile optime de operare pentru instalațiile hidraulice, asigurând respectarea normelor de siguranță, eficiență energetică și durabilitate. • **A44 –** Selectează și utilizează senzori, aparate de măsură și sisteme de achiziție de date pentru monitorizarea parametrilor funcționali, energetici și de mediu ai sistemelor hidraulice și hidroenergetice. • **A45 –** Prelucrează, gestionează și analizează datele de exploatare cu ajutorul instrumentelor digitale (baze de date, tehnologii cloud, algoritmi și tehnici de inteligență artificială). • **A46 –** Evaluează, pe baza datelor monitorizate, performanțele funcționale, energetice și de mediu ale rețelelor hidraulice și ale amenajărilor hidroenergetice și identifică abaterile de la funcționarea normală. • **A47 –** Propune și implementează soluții de automatizare și digitalizare pentru echiparea și modernizarea rețelelor, sistemelor hidraulice și amenajărilor hidroenergetice.

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. • **RA18 –** Coordonează implementarea soluțiilor pentru exploatarea optimă a amenajărilor hidroenergetice, asigurând eficiență, siguranță și fiabilitate. • **RA19 –** Gestionează activități complexe de evaluare a parametrilor de funcționare și comportare în exploatare a echipamentelor și sistemelor hidroenergetice. • **RA20 –** Ia decizii referitoare la soluții tehnico-funcționale pentru instalații și sisteme hidraulice, fundamentând alegerea echipamentelor și dimensionarea componentelor. • **RA21 –** Definește condițiile de operare ale sistemelor hidraulice în concordanță cu cerințele tehnologice, de siguranță și eficiență energetică. • **RA22 –** Manifestă rigoare și autonomie în aplicarea legilor și modelelor mecanicii fluidelor la analiza funcționării mașinilor, instalațiilor și sistemelor hidraulice. • **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. • **RA25 –** Propune în mod creativ soluții tehnice inovatoare pentru echipamentele și sistemele hidraulice și hidroenergetice, valorificând rezultate recente ale cercetării și ale dezvoltării tehnologice. • **RA26 –** Respectă și aplică în mod responsabil normele de securitate și sănătate în muncă, de prevenire a incendiilor și de protecție a mediului în laboratoare, pe șantier și în instalațiile hidraulice și hidroenergetice. • **RA27 –** Își asumă responsabilitatea pentru aplicarea standardelor, normativelor și bunelor practici la dimensionarea și verificarea echipamentelor și instalațiilor hidraulice și hidroenergetice. • **RA28 –** Abordează integrat funcționarea amenajărilor și sistemelor hidraulice în cadrul sistemului energetic, luând în considerare interacțiunile cu rețeaua electrică, cu piața de energie și cu ceilalți utilizatori ai apei. • **RA41 –** Asigură monitorizarea continuă a performanțelor funcționale, energetice și de mediu ale instalațiilor și semnalează în mod responsabil abaterile de la funcționarea normală. • **RA42 –** Ia decizii fundamentate pe date privind reglarea, automatizarea și optimizarea funcționării sistemelor hidraulice și hidroenergetice. • **RA44 –** Promovează și coordonează introducerea soluțiilor noi de echipare și de digitalizare în rețelele hidraulice și în amenajările hidroenergetice. • **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. • **RA47 –** Asigură exploatarea în siguranță a rețelelor, sistemelor hidraulice și amenajărilor hidroenergetice, inclusiv în regimuri tranzitorii și în situații de avarie. • **RA48 –** Promovează soluțiile de producere, stocare și utilizare a energiei din surse regenerabile și informează corect beneficiarii și publicul cu privire la avantajele și limitele acestora. • **RA49 –** Planifică și duce la îndeplinire în mod autonom teme, proiecte și lucrări de specialitate, asumându-și respectarea termenelor, calitatea soluțiilor și prezentarea rezultatelor.

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.

Studenţii îşi pot lua 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/.

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 rămâneri 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. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
I	Recapitularea noţiunilor de bază predate la cursul de Utilizarea energiei apelor. Scurt istoric al amenajărilor hidroenergetice în România	3
II	Evaluarea potenţialului hidroenergetic al râurilor din România. Metodă. Rezultate	3
III	**Scheme hidroenergetice convenţionale şi neconvenţionale** 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 şi valurilor	3
IV	**Bazine hidrografice în România** 1.1. Definiții, elemente caracteristice, generalități 1.2. Bazinele hidrografice principale din România: Dunăre, Olt, Mureş, Tisa-Someş, Ialomiţa, Crişuri, Argeş, Cerna-Jiu, Timiş-Nera-Bârzava, Siret-Prut. Descriere detaliată a amenajării complexe a râului Argeş	3
V	**Regularizarea debitelor** 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	**Eficienţa economică a unei investiţii în hidroenergetică** Analiza economico-financiară, definiţie, caracteristici, clasificare; Metode; Eficienţa economică – definiţie, condiţii, parametri; Criterii clasice de analiză a eficienţei economice; Semnificaţia factorului timp şi tehnica actualizării; Indicatori de evaluare a eficienţei proiectelor de investiţii; Finanţarea proiectelor de investiţii; LCOE (Levelized Cost Of Energy)	6
VIII	**Microhidrocentrale** Introducere. Aspecte teoretice. Aspecte tehnice şi funcţionale. Aspecte economice. Tipuri de risc	6
	Probleme actuale privind hidroenergetica în ţară şi în lume. Exemplificări utilizând materiale de la cele mai importante conferințe internaționale din domeniul hidroenergetic din ultimii ani și proiecte finanțate de UE	6
	Total:	**42**

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/2026/*
2. *B. Popa, A. V. Paraschivescu. Introducere în utilizarea energiei apelor. Editura Politehnica Press, 226 p., Bucureşti, 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, Timişoara, 1999.
6. Dumitrescu, D. (coordonator). Manualul inginerului hidrotehnician. Vol. I şi II. Editura Tehnică, Bucureşti, 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.
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.	Conţinutul	Nr. ore
1.	Dimensionarea volumului util al lacului de acumulare al unei amenajări hidroenergetice Primirea temei, introducerea datelor, prelucrări şi 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 diferenţelor 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 producţiei de energie electrică zilnice.	2
5.	Echivalarea energiei cu energie de bază produsă vara şi calculul producţiei echivalente de energie electrică pentru cele trei variante de volum util considerate şi o variantă de exploatare fără regularizare (în ipoteza funcţionării pe firul apei – debitele turbinate egale cu debitele afluente în acumulare).	2
6	Calculul mărimilor pentru aplicarea a trei criterii de optimizare: 1. producţia de energie, 2. energia echivalentă şi 3. valoarea energiei electrice produse (utilizând preţuri medii lunare de pe OPCOM) pentru cele patru variante analizate (trei variante de volum util considerate şi varianta de exploatare fără regularizare).	2
7	Alegerea variantei de volum util optim considerând cele trei criterii de optimizare (1, 2 şi 3), comentarii şi concluzii. Test de verificare	2
	Total:	**14**

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.*

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 Hidroenergetica	**Examen scris** 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 şi echipamentelor, modului de exploatare şi a funcţionarii amenajarilor 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			
• îndeplinirea obligaţiilor caracteristice activităţii 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; • obţinerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5)			

Data completării 18.09.2026	Titular(i) de curs	Titular(i) de aplicații
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	