

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Managementul energiei / Inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	UTILIZAREA ENERGIEI APELOR				
Titularul activităților de curs					
Titularul activităților de seminar/laborator					
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar	0	Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	0	Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	30
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	Bazele hidraulicii, Mașini hidraulice
Competențe	C3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	Videoproiector, suport electronic pentru unitatea de curs	
Desfășurare aplicații	Seminar	
	Laborator	Suport electronic pentru aplicații, manuale și materiale auxiliare utilizate pentru aplicații specifice
	Proiect	

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice C4. Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie C6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de utilizare eficientă a energiei la consumatorul final și de elaborare a auditului energetic
-------------------------	---

Competențe transversale	
-------------------------	--

7. **Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea principiilor de determinare a potențialului energetic al apelor, cunoașterea soluțiilor adecvate pentru realizarea amenajărilor hidroenergetice și a măsurilor de protecție ce se impun pentru diminuarea impactului acestora asupra mediului ambiant.
Obiective specifice	1. Prezentarea principalelor resurse de apă și a posibilităților de utilizarea a folosințelor respectiv a resurselor energetice ale acestora. 2. Cunoașterea modului de estimare a potențialului energetic pentru o amenajare hidroenergetică. 3. Prezentarea soluțiilor constructive actuale, elementelor componente, particularităților de realizare a diferitelor tipuri de amenajări hidroenergetice. 4. Cunoașterea modului în care noile soluții de utilizare a energiei apelor influențează mediul ambiant și identificarea acelor soluții care să contribuie la procesul de restaurare ecologică a zonei. 5. Corelarea permanentă a cunoștințelor despre mediu/juridice/economice dobândite la disciplinele complementare anterioare cu aspectele tehnice ale studiilor de caz prezentate în cadrul cursului. 6. Familiarizarea studenților cu înțelegerea principiilor, a modului de aplicare a acestora în practica inginerescă. În cadrul orelor de laborator se urmărește fixarea și aprofundarea cunoștințelor teoretice dobândite la prelegeri prin: rezolvarea analitică a unor probleme de proiectare a amenajărilor hidroenergetice mai des întâlnite în practică, experimente practice, studiu privind funcționarea diferitelor scheme de conexiuni, dezvoltarea de aptitudini privind efectuarea de manevre de control a regimurilor de funcționare a turbinelor hidraulice conform practicilor curente, vizite de lucru în centralele/microcentrale hidroelectrice din zonă.

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Resursele de apă 1.1. Procesele din ciclul hidrologic 1.2. Caracteristicile resurselor de apă 1.3. Resursele de apă ale României	2	Resurse procedurale: expunerea orală, utilizarea cunoștințelor anterioare, introducerea gradată a noilor cunoștințe, exemple demonstrative, discuții pe problemă cu explicarea necesității și modului în care cunoștințele dobândite se vor folosi ulterior.	
2. Folosințele de apă 2.1. Clasificarea folosințelor 2.2. Debite caracteristice ale folosințelor 2.3. Determinarea debitelor caracteristice - Centru populat - Alimentarea cu apă industrială - Hidrocentrală/microcentrală - Navigație - Alte folosințe	2	Resurse materiale: Pentru prezentarea suportului grafic al cursului (distribuit în format	
3. Utilizări ale energiei hidraulice 3.1. Potențialul hidroenergetic al României 3.2. Locul centralelor hidroelectrice în sistemul energetic 3.3. Principiile amenajării cursurilor de apă 3.4. Scheme de amenajări hidroenergetice 3.5. Lacul de acumulare - Clasificarea energetică a lacurilor de acumulare - Nivelurile caracteristice ale lacului de acumulare 3.6. Centrale hidroelectrice	4		
3.7. Valorificarea micropotențialului hidroenergetic - Tehnologii și echipamente pentru microhidrocentrale - Prize de apă ecologice pentru râuri rapide de munte - Aspecte economice și ecologice în realizarea microhidrocentralelor 3.8. Hidrogeneratoare cu turbine cinetice contrarotitoare pentru	4		

cursurile mari de ape 3.9. Utilizarea energiei mareelor 3.10. Utilizarea energiei valurilor		electronic studentilor), elementelor	
3.11. Bilanțul apei. Metode de calcul 3.12. Balanța apei, resurse-cerințe	4	multimedia se folosește	
4. Utilizarea energiei geotermale 4.1. Localizări importante pe glob 4.2. Potențialul geotermal al României 4.3. Tehnologii și scheme de utilizare	3	videoproectorul iar pentru activități de predare,	
4.4. Centrale electrice geotermale 4.5. Instalații geotermale cu pompe de căldură 4.6. Utilizarea energiei termice a oceanelor 4.7. Impactul instalațiilor geotermice asupra mediului înconjurător	3	explicații suplimentare se utilizează tabla.	
5. Aspecte legate de administrarea, gospodărirea și folosirea apelor 5.1. Domeniul public al apelor 5.2. Regimul juridic al apelor 5.3. Aspecte economice legate de utilizarea apelor - Tarifarea apei utilizate în producția de energie electrică - Tarifarea apei pentru producția de energie electrică în U.E.	2		
6. Protecția apelor 6.1. Importanța și necesitatea protecției apelor 6.2. Definirea poluării apelor 6.3. Criterii de evaluare a nivelului de poluare a apelor 6.4. Restaurarea ecologică a amenajărilor hidrologice 6.5. Efectul energiei hidroelectrice asupra speciilor și habitatelor	4		
Bibliografie			
- Comisia Europeană, <i>Ghid privind cerințele pentru producția de energie hidroelectrică în contextul legislației UE privind natura</i>, Oficiul pentru Publicații al UE, ISBN 978-92-79-92922-9, Luxemburg, 2018 - DeBrown R.L., <i>Planul B 2.0 Salvarea unei planete sub presiune și a unei civilizații în impas</i>, Editura Tehnică, București, 2006 - Vuta L.I., Dumitran G.E., Nisteanu V., <i>Amenajări hidroenergetice</i>, Editura AGIR, București, ISBN 978-973-720-594-0, 2015 - Stematiu D., <i>Amenajări hidroenergetice</i>, Editura Conspress, Colecția Carte universitară, București, ISBN 978-973-100-017-8624, 2008 - Nature Conservancy, <i>The power of rivers, finding balance between energy and conservation in hidropower development</i>, 2015 - Leca A., Mușatescu V., <i>Managementul energiei. Principii, concepte, politici, instrumente</i>, Editura AGIR, București, ISBN 978-973-720-190, 2008 - Degeratu M., Bandoc G., <i>Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante. Utilizarea energiei valurilor</i>, Universitatea Tehnică de Construcții București, Editura Matrix Rom, ISBN:978-973-755-205-1 - Nisteanu V., <i>Amenajarea resurselor de apă și impactul asupra mediului</i>, Editura BREN, 1999 - Vatra F., Postolache P., Vatra C.A., Paidă A., <i>Smart Grids. Introducere pentru profesioniști</i>, ISBN 978-973-87456-8-1, Editura SIER, București, 2014 - Ciobanu L., <i>Tratat de energie electrică. Surse de energie electrică</i>, Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași, Editura Matrix Rom, ISBN:978-973-755-619-6, 2010 - Gheorghiu I.D., Carabulea A., Vaida V., <i>Sisteme informatice pentru managementul energiei</i>, Editura Politehnica, București, 2008 - Dobre Alex., <i>Impactul asupra mediului produs de amenajările hidroenergetice de mică putere</i>, Târgu-Jiu, ISBN 978-973-14639-4, 2013 - Chiriac V., ș.a., <i>Lacuri de acumulare</i>, Editura Ceres, București, 1976 - Popovici A., <i>Barajele amenajărilor</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2000 - Iamandi C., <i>Hidraulica instalațiilor. Elemente de calcul</i>, Editura Tehnică, București, 1985 - Purece C., <i>Exploatarea optimă a amenajărilor hidroenergetice de mică putere</i>, Conferința hidroenergienților din România, Dorin Pavel, Ediția a X-a, 18 mai 2018 - Constantin A.T., <i>Considerații privind realizarea amenajărilor hidroenergetice cu acumulare prin pompaj, la noi în țară</i>, Ovidius University Annals of Constructions, Vol. 1, No. 2, 2000, pg. 65-70 - Atănăsoaie P., <i>Producerea energiei electrice și termice</i>, Editura Universității Suceava, Suceava, 2003 - Natural Scotland and SEPA, <i>Guidance for developers of run-of-river hidropower schemes</i>, 2014			
Bibliografie minimală			
Stematiu D., <i>Amenajări hidroenergetice</i>, Editura Conspress, Colecția Carte universitară, București, ISBN 978-973-100-017-8624, 2008			

2. Comisia Europeană, *Ghid privind cerințele pentru producția de energie hidroelectrică în contextul legislației UE privind natura*, Oficiul pentru Publicații al UE, ISBN 978-92-79-92922-9, Luxemburg, 2018
3. Degeratu M., Bandoc G., *Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante. Utilizarea energiei valurilor*, Universitatea Tehnică de Construcții București, Editura Matrix Rom, ISBN:978-973-755-205-1

Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Conținutul laboratorului			
1. Norme de protecția muncii și PSI la executarea de lucrări în centralele electrice.	2	Discuții în grup restrâns, clarificare conceptuală, experimentul condus, cunoașterea prin descoperire	
2. Determinarea potențialului hidroenergetic pentru o hidrocentrală cu acumulare	2		
3. Manevre de pornire/oprire a turbinelor hidraulice	2		
4. Simularea regimurilor de funcționare a grupului turbină hidraulică-generator	2		
5. Identificarea avariilor în funcționarea turbinelor hidraulice	2		
6. Studiul caracteristicilor pompelor centrifuge și volumetrice. Dimensionarea motoarelor de acționare	2		
7. Dimensionarea sistemului de acționare pentru un grup de pompare al unei centrale hidroelectrice cu acumulare prin pompare	4		
8. Schemele de conexiuni ale centralelor hidroelectrice cu acumulare prin pompare	2		
9. Studiul microcentralelor electrice cu funcționare în vârtaj gravitațional	2		
10. Studiul regimurilor de funcționare a generatoarelor din microhidrocentrale	2		
11. Studiu de caz – proiectul Kembs: integrarea ecologică a unei instalații hidroenergetice mari în Franța	2		
12. Studiu de caz – reactivarea transportului de sedimente prin 11 hidrocentrale în zona transfrontalieră a Rinului de Sus.	2		
13. Ședință de evaluare sumativă	2		
Studiul centralelor hidroelectrice (vizită de studiu la CHE Stejarul-Bicaz).			
Bibliografie			
1. Iamandi C., <i>Hidraulica instalațiilor. Elemente de calcul</i> , Editura Tehnică, București, 1985			
2. Dobre Alex., <i>Impactul asupra mediului produs de amenajările hidroenergetice de mică putere</i> , Târgu-Jiu, ISBN 978-973-14639-4, 2013			
3. Constantin A.T., <i>Considerații privind realizarea amenajărilor hidroenergetice cu acumulare prin pompaj, la noi în țară</i> , Ovidius University Annals of Constructions, Vol. 1, No. 2, 2000, pg. 65-70			
Bibliografie minimală			
1. Iamandi C., <i>Hidraulica instalațiilor. Elemente de calcul</i> , Editura Tehnică, București, 1985			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Titularii disciplinei participă la mese rotunde, conferințe, în diverse contracte de cercetare alături de reprezentanți din domeniul energetic sau conex acestuia, având ca scop corelarea conținutului fișei disciplinei cu cel din alte centre universitare pentru identificarea nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniul amenajărilor hidroenergetice.

Compatibilitatea națională și internațională a disciplinei.

Conținutul materiei este similar cu cel al disciplinei cu denumire identică sau echivalentă predată la: „Universitatea Politehnica” din București, *Utilizarea energiei apelor*; Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway, *TVM4520-Hydropower and Hydraulic Engineering*; Institute of Technology, Beijing, P.R.China, *Water Resources and Hydropower Engineering*

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit ritmic pe parcursul semestrului	Evaluare prin probe scrise la cele 2 teste de semestru	20 %

Fișa disciplinei

	Gradul de înțelegere a tematicii prezentate la curs	Evaluare sumativă (scris și oral).	50 %
Laborator	Modul de pregătire ritmică la lucrările practice	Evaluare continuă prin metode orale	10 %
	Gradul de îndeplinire a cerințelor referitoare la modul de finalizare a referatelor	Evaluare finală	20 %
Standard minim de performanță			
Cunoașterea rolului funcțional, a elementelor de bază privind calculul de dimensionare a echipamentelor și instalațiilor energetice ce utilizează energia apelor și a modului de întocmire a bilanțului apei. Descrierea elementelor unei amenajări hidroenergetice/geotermale, realizarea de analize comparative privind schemele de amenajări hidroenergetice. . Cerințe minime pentru nota 5: - capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la evaluările sumative. - efectuarea tuturor activităților de laborator, susținerea a cel puțin unui test de semestru, predarea și întocmirea corectă a referatelor de laborator; - stăpânirea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea noțiunilor de bază, în procent de 60 % din necesarul de informație pentru cel puțin două dintre subiectele de examen.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
22.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
1.10.2020	