

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului
1.3 Departamentul	<i>Amenajări și Construcții Hidrotehnice</i>
1.4 Domeniul de studii	<i>Inginerie civilă</i>
1.5 Ciclu de studii ¹	<i>Licență</i>
1.6. Programul de studii	Amenajări și Construcții Hidrotehnice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Hidrologie și hidrogeologie II (Hydrology and Hydrogeology II)						
2.1.2. Codul disciplinei	ACH.HH2.307						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Catrinel-Raluca GIURMA-HANDLEY						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucr.univ.dr.ing. Ciprian VOROVEI						
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	6	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										8	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										7	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										7	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:										3	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	25										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	<i>Hidrologie și hidrogeologie I</i>
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Cursul are caracter interactiv, astfel încât sala de curs trebuie prevăzută cu mijloace media (videoproiector) și tablă cu cretă, pentru explicații pe parcursul predării; acces online la platforme electronice (Microsoft Teams, Google Meet sau similare).
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sala va fi prevăzută cu calculatoare, conexiune la Internet, videoproiector pentru desfășurarea unor activități cu caracter interactive și documentare, pe baza unor studii de caz; acces la platforme online. În timpul ședințelor de laborator se vor desfășura scurte seminarii din notele de curs, iar studenții vor efectua aplicații în acord cu informațiile primite la curs.

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți continua studiul hidrologiei cu trei teme. În hidrogeologie veți învăța cum se mișcă apa subterană prin mediile poroase (proprietățile rocilor, pânzele acvifere, legea lui Darcy, ecuația de difuzivitate),

cunoștințe necesare proiectării câmpurilor de foraje. În statistica matematică aplicată în hidrologie veți învăța să prelucrați șiruri de date și să determinați debitele maxime și minime cu diferite probabilități de depășire, valorile pe care se dimensionează și se verifică lucrările hidrotehnice. În partea de prognoze hidrologice veți afla cum se fac prognozele de scurtă și de lungă durată și cum contribuie ele la eficiența măsurilor de apărare împotriva inundațiilor. La laborator veți rezolva aplicații de calcul pentru fiecare dintre aceste teme.

Disciplina contribuie, în principal, la formarea următoarelor competențe profesionale și transversale din planul de învățământ (ESCO): CP1 - asigură conservarea resurselor de apă; CP5 - efectuează cercetare științifică; CP13 - identifică riscul de inundații; CP32 - operează aparate de cercetare științifică și de laborator; CP34 - efectuează analiza riscurilor; CT4 - gândește critic; CT6 - soluționează probleme.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - [C1] explică dinamica apelor subterane: proprietățile rocilor și ale pânzelor acvifere, legea lui Darcy și limitele ei de valabilitate, ecuația de difuzivitate pentru pânze sub presiune și cu nivel liber (Cn-PS4); - [C2] interpretează repartițiile statistice utilizate în hidrologie, intervalele de încredere și corelațiile dintre mărimile hidrologice și justifică alegerea lor pentru calculul debitelor cu diferite probabilități de depășire (Cn-DF2, Cn-PS4); - [C3] compară metodele de prognoză hidrologică de scurtă și de lungă durată și analizează legătura dintre timpul de anticipare, precizia prognozei și eficiența măsurilor de apărare împotriva inundațiilor (Cn-PS8, Cn-PS4).
Abilități	Studentul/ Absolventul: - [A1] calculează parametrii curgerii apelor subterane (viteza de filtrare, variația nivelului pânzei, ridicarea nivelului în strate omogene și neomogene) și proiectează câmpuri de foraje în acvifere cu nivel liber și sub presiune (Ap-IC1, Ap-DF2); - [A2] prelucrează statistic șiruri de date hidrologice și determină debitele maxime și extreme cu diferite probabilități de depășire (Pearson III, Gumbel, Gauss-Laplace, Gama) și corelațiile dintre mărimile hidrologice (Ap-DF6, Ap-PS5); - [A3] elaborează prognoze hidrologice de scurtă și de lungă durată pe baza datelor disponibile, pentru fundamentarea măsurilor de apărare împotriva inundațiilor (Ap-PS5, Ap-DF5).
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - [RA1] își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea prelucrării datelor și a calculelor și practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în interpretarea rezultatelor (RA-PS1, RA-DF2); - [RA2] se documentează permanent, selectând și analizând surse bibliografice și baze de date hidrologice (RA-IC1, RA-DF4).

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri interactive cu participanții la curs și laborator, dezbateri pe și discuții pe baza unor prezentări, expunerea noțiunilor teoretice și aplicații pe exemple și studii de caz, analiza și discuția lucrărilor de laborator. Materialele didactice vor fi puse la dispoziția studenților în format fizic (cărți disponibile la bibliotecă) și/sau în format digital (transmise pe email și/sau pe platforme electronice). Prezentările conțin imagini, grafice, schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9.1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
-------------------------------	--------------------------	--------------------

I. HIDROGEOLOGIE. DINAMICA APELOR SUBTERANE LEGEA LUI DARCY. Fundamentare teoretică; Proprietăți ale rocilor; Compoziția granulometrică; Porozitatea; Permeabilitatea; Umiditatea (gradul de umiditate); Higroscopicitatea; Absorbția; Pânze acvifere; Sarcina hidrolică și sarcina piezometrică într-un mediu poros; Hidroizohipsele și hidroizopiezele; Tipuri de curenți acviferi; Legea și experimentul lui Darcy; Experiența lui Darcy; Viteza de filtrare și viteza reală de curgere; Limitele de valabilitate a legii lui Darcy; Generalizări ale legii lui Darcy; Conductivitatea hidrolică și permeabilitatea intrinsecă; Transmisivitatea; Coeficientul de înmagazinare; Dispersia hidrodinamică; Difuzia moleculară ECUAȚIA DE DIFUZIVITATE. Considerente teoretice; Tipuri de curgeri; Curgerea laminară și curgerea turbulentă; Curgerea uniformă; Curgerea permanentă și curgerea tranzitorie; Curgerea tri-, bi- și monodimensională; Curgerea cu potențial de viteză; Mișcarea unui fluid; Ecuațiile de bază ale curgerii; Ecuația de continuitate (conservarea masei); Ecuația de difuzivitate (Laplace); Curgerea în cazul pânzelor sub presiune; Curgerea în cazul pânzelor cu nivel liber.	a. expunere specifică prelegerii academice b. colaborare interactivă cu participanții la curs, discuții, explicații c. pentru predare se utilizează expunerea mixtă: clasică prin prezentare pe table a noțiunilor și metodele moderne de expunere, utilizând echipamente video proiector multimedia; expunere/prezentări pe platforme online (Microsoft Teams/ Google Meet etc)	10 ore
II. STATISTICĂ MATEMATICĂ Variabile aleatoare discrete; Repartiții, funcții de repartiție, complementarea funcțiilor de repartiție, reprezentarea funcțiilor de repartiție; Variabile aleatoare continue; Valori tipice ale variabilelor aleatoare; Repartiții continue utilizate în hidrologie; Intervale de încredere; Variabile aleatoare n-dimensionale; Funcția de repartiție și densitatea de repartiție a unei variabile n-dimensionale; Variabile aleatoare bi-dimensionale; Reprezentări și repartiții empirice bi-dimensionale; Corelații liniare multiple; Generarea debitelor		10 ore
III. PROGNOZE HIDROLOGICE Prognoza de scurtă durată (Metoda nivelurilor și debitelor corespondente, Metoda tendinței, Prognoza de scurtă durată a viiturilor din precipitații); Prognoza hidrologică de lungă durată (Prognoza bazată pe rezerva de apă din bazin, Prognoza bazată pe rezerva de apă din albiile rețelei hidrografice, Prognoza bazată pe metode statistice); Organizarea prognozelor hidrologice (Informarea operativă a prognozei hidrologice, Organizarea sistemului informațional, Tehnica obținerii datelor, Buletinul de prognoză); Sistemul Informațional al Apelor (SIA) și clasificarea informațiilor din acest domeniu; Corelarea elementelor de timp de anticipare și precizie a prognozelor cu eficiența măsurilor de apărare împotriva inundațiilor.		8 ore
Total 28 ore		
Bibliografie curs: - Giurma-Handley R., Giurma I., <i>Hidrologie</i>, Ed Performantica, Iași, 2021 - Giurma-Handley R., Giurma I., <i>Elemente de Hidrologie Avansată</i>, Ed. Performantica, Iași, 2022 - Giurma-Handley R., Giurma I., Bofu C., <i>Metode și modele probabilistice ale sistemelor de mediu</i>, Ed. Politehniun, Iași, 2017 - Balan E.I., Giurma-Handley C.R., Balan I., <i>Aspecte privind exploatarea la ape mari a acumulărilor complexe realizate cu baraje de pământ</i>, Ed. Performantica, Iași, 2025 - Giurma-Handley R., <i>Modele numerice de simulare a curgerii apelor subterane și transportului de poluanți în acvifere</i>, Ed. Politehniun, Iași, 2006 - Brutsaert W., <i>Hydrology: An Introduction (2nd ed)</i>, Cambridge Univ. Press, 2023 - Davie T., Wyndham Quinn N., <i>Fundamentals of Hydrology (3rd ed)</i>, Routledge Taylor&Francis Group, 2019 - Dassargues A., <i>Hydrogeology Groundwater science and engineering</i>, CRC Press, 2020 - Hiscock K.M., Bense V.F., <i>Hydrogeology-Principles and Practice (3rd ed.)</i>, Wiley-Blackwell, 2021 - Anderson M.P., Woessner W.W., <i>Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport</i>, Elsevier, 2015 - Maity R., <i>Statistical Methods in Hydrology and Hydroclimatology</i>, Springer, 2023 - Drobot R., <i>Bazele statistice ale hidrologiei</i>, Ed. Didactică și Pedagogică, R.A. București, 1997 - Giurma I., <i>Sisteme de gospodărirea apelor</i>, Ed. CERMI, Iași, 2000 - Pennington K.L., Cech T., <i>Introduction to Water Resources Environmental Issues (2nd ed)</i>, Cambridge University Press, 2021 - Spellman F.R., <i>Handbook on Environmental Engineering (2nd ed.)</i>, CRC Press Taylor and Francis Group, 2023 - Mihelcic J.R., Zimmerman J.B., <i>Environmental Engineering: Fundamentals, Sustainability, Design (3rd ed.)</i>, Wiley, 2021 - Giurma I., <i>Colmatarea lacurilor de acumulare</i>, Ed. H.G.A., București, 1997 - Podani M., Ispas Șt., Nedelcu A., <i>Hidrologie inginerescă</i>, Ed. Șfînx 2000, Târgoviște, 2001 - V.I.C.A.I.R.E., http://hydram.epfl.ch/e-drologie/ - Stănescu V., <i>Hidrologie urbană</i>, Ed. HGA București, 1997 - Chin D.A., <i>Water Resources Engineering (4th ed.)</i>, Pearson, UK, 2021 - Chin D.A., <i>Water-Quality Engineering in Natural Systems: Fate and Transport Processes in the Water Environment (3rd ed)</i>, John Wiley&Sons Inc., USA, 2021 - UNEP-WMO, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), <i>Climate change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability</i>, https://doi.org/10.1017/9781009325844, Cambridge Univ. Press, 2023		
9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁶	Observații, timp alocat

9.2b Laborator		Metode de lucru ¹⁷	
1. Dinamica apelor subterane. Proprietățile rocilor. Pânze acvifere. Sarcina hidrostatică, și sarcina piezometrică într-un mediu poros. Tipuri de curenți acviferi	a. Expunere specifică prelegerii academice, experimente b. Lucru pe calculator cu programe de calcul, programe de colectare și interpretare de date c. pentru predare se utilizează expunerea mixtă: clasică prin prezentare pe tablă a noțiunilor și metodele moderne de expunere, utilizând echipamente video proiector multimedia; prezentări pe platforme online (Microsoft Teams/ Google Meet etc) și comunicare pe email, analiza dosarelor de lucrări	2 ore	
2. Legea și experimentul lui Darcy. Limitele de valabilitate ale legii lui Darcy. Generalizări ale legii lui Darcy. Aplicații ale legii lui Darcy. Viteza de filtrare și viteza reală de curgere. Exemple de calcul		2 ore	
3. Ecuația de difuzivitate. Tipuri de curgere. Ecuații de bază ale curgerii. Ecuația de continuitate. Variația nivelului unei pânze de apă subterană		2 ore	
4. Circulația apelor subterane în strate neomogene. Ridicarea naturală sau artificială a nivelului apelor subterane în strate omogene. Ridicarea nivelului apelor subterane în cazul unui strat impermeabil înclinat. Proiectarea câmpurilor de foraje în acvifere cu nivel liber și sub presiune		4 ore	
5. Determinarea parametrilor de bază statistici		4 ore	
6. Calculul debitelor maxime cu diferite probabilități de depășire utilizând curba de distribuție și curba de asigurare Pearson de tip III		2 ore	
7. Determinarea debitelor extreme anuale cu diferite probabilități de depășire. Curbele de probabilitate Gumbel, Gauss-Laplace, Gama		4 ore	
8. Probabilități bidimensionale și corelații între mărimile hidrologice		4 ore	
9. Prognoza hidrologică de lungă durată. Prognoza de scurtă durată		4 ore	
			Total 28 ore
9.2c Proiect		Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (laborator):			
1. Giurma-Handley R., Giurma I., <i>Hidrologie</i> , Ed Performantica, Iași, 2021			
2. Giurma I., Crăciun I., Giurma-Handley C.R., <i>Hidrologie și hidrogeologie. Aplicații</i> , Ed. Politehnicum, 2009			
3. Giurma-Handley R., Giurma I., <i>Metode și modele probabiliste ale sistemelor de mediu. Aplicații</i> , Ed. Politehnicum, Iași, 2017			
4. Giurma-Handley R., <i>Modele numerice de simulare a curgerii apelor subterane și transportului de poluanți în acvifere</i> , Ed.Politehnicum, Iași, 2006			
5. Crăciun I., Giurma-Handley C.R., <i>Hidrologie Specială. Aplicații</i> , Ed. Performantica, Iași, 2014			
6. Drobot R., <i>Lecții de Hidrologie și Hidrogeologie</i> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 375 pag., 2020			
7. Drobot R., Șerban P., <i>Aplicații de hidrologie și gospodărirea apelor</i> , Ed. HGA București, 1999			
8. Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W Mays, <i>Applied Hydrology (4/P)</i> (Int’l Ed), McGraw-Hill Education, 1988			
9. Mimikou M., Baltas E.A., Tsihrintzis V.A., <i>Hydrology and Water Resource Systems Analysis</i> , CRC Press, 2018			
10. Mandal S., <i>Project Management in Environmental Engineering: A practical guide – Best practices for Sustainable Project Delivery and Compliance in Environmental Projects</i> , Kindle ed., 2025			
11. Giurma-Handley C.-R., Giurma I., Crăciun I., <i>Modeling of the Environmental Impact of Complex Storage Lakes</i> , International Conference of Environmental Engineering ICEEM03, Iasi, pg. 44-49, 2006			
12. Singh V.P., <i>Handbook of Applied Hydrology (2nd ed)</i> , McGraw Hill Education, 2017			
13. Vîrsta A., Stoianovici A., Sandu M.A., <i>Aplicații de hidrologie și gospodărirea apelor</i> , Editura Nouă, București, 2012			
14. Davies M., <i>Water and Wastewater engineering: Design Principles and Practice (2nd ed.)</i> , McGraw Hill Education, 2019			
15.Koren H., <i>Best Practices for Environmental Health: Environmental Pollution, Protection, Quality and Sustainability (Best practices for public health) (1st ed.)</i> , Routledge CRC Press, Taylor and Francis, 2017			
16.Sing V.P., <i>Applied Modeling in Catchment Hydrology</i> , Water Resources Publications LLC, Australia, 2019			
17. Ștefanache D., Giurma-Handley C.-R., <i>Monitorizarea parametrilor hidrologici și meteorologici</i> , Ed. “Gh.Asachi”, Iasi, 2004			

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	Corectitudinea explicării dinamicii apelor subterane (C1).	- observarea sistematică a studenților (teme	-	

	Capacitatea de a interpreta repartițiile statistice și corelațiile utilizate în hidrologie (C2). Capacitatea de a compara metodele de prognoză hidrologică și de a analiza eficiența lor pentru apărarea împotriva inundațiilor (C3). Corectitudinea calculului debitelor cu diferite probabilități de depășire (A2). Coerența logică, forța de argumentare și utilizarea corectă a limbajului de specialitate (RA1).	individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz): C1-C3, RA2.		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului): C1-C3.	-	
		- test de evaluare sumativ (examen scris): subiecte teoretice (C1-C3) și o aplicație de calcul al debitelor cu diferite probabilități de depășire (A2).	100%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare		-
10.5b Laborator	Corectitudinea calculelor privind curgerea apelor subterane și câmpurile de foraje (A1). Corectitudinea prelucrării statistice a datelor hidrologice și a calculului debitelor caracteristice (A2). Corectitudinea elaborării prognozelor hidrologice (A3). Corectitudinea datelor și a calculelor proprii (RA1).	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante): A1-A3, RA1; - test de evaluare (colocviu de laborator): A1-A3.		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		-
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia. Cerințele minimale pentru acordarea notei 5: toate lucrările de laborator efectuate (cel mult o lucrare recuperată); la examen, studentul explică proprietățile mediilor acvifere, tipurile de curgere și legea lui Darcy (C1), interpretează parametrii statistici de bază și repartițiile utilizate în hidrologie (C2), explică principiile prognozei hidrologice de scurtă și de lungă durată (C3) și calculează corect debitele maxime sau minime cu diferite probabilități de depășire (A2). Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice, în condiții standard de lucru.				

Data completării:
02.09.2026

Titular de curs: Prof.univ.dr.ing. Catrinel-Raluca GIURMA-HANDLEY

Titular de aplicații: Șef lucr.univ.dr.ing. Ciprian VOROVEI

Data avizării în departament:
07.09.2026

Director de departament,
conf.univ.dr.ing. Petru CERCEL

Data aprobării în Consiliul Facultății:
25.09.2026

Decan,
conf.univ.dr.habil.ing. Nicolae MARCOIE

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproietor, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.