

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024 - 2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departament	Inginerie Industrială și Management
1.4. Domeniul de studiu	Mine, Petrol, Gaze
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	Transportul, Depozitarea și Distribuția Hidrocarburilor

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Hidraulică subterană			Cod	39041 607 0409 O52
2.2. Titular activități de curs	Dr. ing. Valentin SANDU				
2.3. Titular activități practice	Asist.univ.dr.ing Diana-Andreea LUPU				
2.4. An de studiu ²	3	2.5. Semestrul ³	6	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S		

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	2	1			5
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	28	14			70
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat ⁹					7
Examinări ¹⁰					3
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					37
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					70
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					107
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Mecanica fluidelor
4.2. Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice, pachet software

6. Competențe specifice acumulate ¹⁷

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Aplicarea cunoștințelor fundamentale de natură tehnică generală și de specialitate pentru rezolvarea problemelor tehnice specifice domeniului hidraulicii subterane	
	CP2	Aplicarea relațiilor de calcul privind mișcarea fluidelor în zacământ, realizare programe de cercetare hidrodinamică, interpretarea rezultatelor	
	CP3	Proiectarea exploatarei zacămintelor în funcție de tipul de fluid și rezultatele interpretării analizelor cercetărilor hidrodinamice	
	CP4	Proiectarea executiei unui program de cercetare hidrodinamică în sonde	
6.2. Competențe transversale	CT1	Analiză și sinteză a problematicii, corelare și analogie în vederea indentificării unor soluții viabile, eficiente și realizabile în timp util	
	CT2	Îndeplinirea obiectivelor utilizând resursele materiale, informaționale și umane în termenele specificate	
	CT3	Muncă în echipe multidisciplinare sub diferite roluri, furnizare livrabile conform specificațiilor, prezentare integrată și susținere arumentată, asumare responsabilitate și răspundere ierarhică funcțională	

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

7.1. Obiectivul general	Cursul asigură studenților posibilitatea de însușire a noțiunilor fundamentale ale echilibrului și mișcării fluidelor în mediile permeabile ale zăcămintelor de hidrocarburi fluide și de apă. Sunt tratate problemele asociate proprietăților rocilor colectoare și fluidelor de zăcământ, staticii fluidelor staticii fluidelor de zăcământ, ecuațiilor fundamentale ale mișcării fluidelor în medii poroase, mișcării lichidelor incompresibile, lichidelor compresibile și gazelor în zăcăminte, proceselor de recuperare îmbunătățită a petrolului și modelării fizice respectiv numerice a unor astfel de procese.
--------------------------------	--



7.2. Obiectivele specifice	<p>Înșușirea noțiunilor și fenomenelor specifice hidraulicii zăcămintelor de hidrocarburi</p> <p>Înțelegerea problemelor principale și aplicative ale domeniului abordat</p> <p>Formarea și dezvoltarea capacității de înțelegere a fenomenelor asociate mișcării fluidelor în mediile permeabile poroase și/sau fisurate asociate acviferelor și zăcămintelor de hidrocarburi.</p> <p>Operarea corectă cu noțiunile specifice disciplinei studiate</p>
-----------------------------------	---

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰		Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1	Noțiuni fundamentale privind zăcămintele de hidrocarburi	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 2	Ecuțiile fundamentale ale mișcării fluidelor în zăcămintele de hidrocarburi- Ecuția dinamicii fluidelor în medii poroase	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 3	Ecuțiile fundamentale ale mișcării fluidelor în zăcămintele de hidrocarburi- Ecuția continuității	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 4	Ecuțiile fundamentale ale mișcării fluidelor în zăcămintele de hidrocarburi- Ecuția de stare, ecuația bilanțului de căldură	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 5	Soluțiile analitice ale ecuațiilor fundamentale ale mișcării fluidelor-mișcarea staționară	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 6	Soluțiile analitice ale ecuațiilor fundamentale ale mișcării fluidelor-miscarea semistaționară	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 7	Soluțiile analitice ale ecuațiilor fundamentale ale mișcării fluidelor-miscarea nestaționară	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 8	Cercetarea hidrodinamică a sondelor de gaze și titei	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 9	Geometria de curgere a fluidelor în zăcămintele de hidrocarburi	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 10	Tipuri de teste hidrodinamice în sondele de gaze și țitei	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2



Curs 11	Modele de curgere a fluidelor (sondă, zacământ și conturul de alimentare)	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții	2
Curs 12	Recuperarea gazelor naturale –metode de creștere a productivității zăcămintelor de gaze naturale	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții	2
Curs 13	Recuperarea țițeiului –metode de creștere a productivității zăcămintelor de țiței	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții	2
Curs 14	Planul de dezvoltare a unui zăcămant din perspectiva îmbunătățirii curgerii fluidelor în sistemul zăcămant-sondă	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții	2
Total ore curs:			28

8.2. Activități practice

Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³ / 8.2.c. Proiect ²⁴)	Metode de predare	Nr. ore
Act.1 Unități de măsură	rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.2 Determinarea presiunii de zăcămant funcție de contactul fluidelor (apa-titei-gaze)	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.3 Determinarea densității fluidelor funcție de gradientul de presiune. Ecuația de stare	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.4 Determinarea proprietăților fizice ale unei roci colectoare (porozitate, saturație in fluide)	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.5 Legea filtrării	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.6 Mișcarea radial sferică și zonal radial sferică	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.7 Mișcarea generată de sonda parțial penetrantă	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2



Act.8 Mișcări gravitaționale unidimensionale și axial simetrice	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.9 Declinul de producție	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.10 Mișcarea lichidelor compresibile în medii poroase	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.11 Cercetarea hidrodinamică la deschidere prin metoda semi-log	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.12 Cercetarea hidrodinamică la deschidere prin metoda curbelor tip	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.13 Cercetarea hidrodinamică la închidere	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Act.14 Influxul natural al apei în zăcăminte de hidrocarburi	prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme	2
Total ore seminar		28

Activități practice (8.2.a. Seminar ²⁵ / 8.2.b. Laborator ²⁶ / 8.2.c. Proiect ²⁷)	Metode de predare	Nr. ore
Act.1 Cercetarea hidrodinamică a sondelor prin metoda graficului derivativ	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Act.2 Aplicații în softul Saphir - procesarea și interpretarea cercetărilor hidrodinamice- verificarea (QC) și încărcarea datelor	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Act.3 Aplicații în softul Saphir - procesarea și interpretarea cercetărilor hidrodinamice - alegerea modelului de curgere a fluidelor în sondă în funcție de echipare sondă și model de zăcămnânt	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
Act.4 Aplicații în softul Saphir - procesarea și interpretarea cercetărilor hidrodinamice - interpretarea zonei din jurul sondei (coeficient de inmagazinare, factor de skin)	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2



Act.5 Aplicații în softul Saphir - procesarea și interpretarea cercetărilor hidrodinamice - <i>interpretarea zonei din zăcământ (permeabilitate)</i>	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment</i>	2
Act.6 Aplicații în softul Saphir - procesarea și interpretarea cercetărilor hidrodinamice - <i>interpretarea zonei de pe conturul de alimentare (limite zăcământ -falii, acvifere)</i>	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment</i>	2
Act.7 Generarea raportului cu rezultatele obținute	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment</i>	2
Total ore laborator		14

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Sandu, V. – Hidraulica subterană. Suport de curs, 2016
	Crețu, I., Ionescu, E.M. – Hidraulica subterană, Editura Universității din Ploiești, 2004
	Oroveanu, T. – Scurgerea fluidelor multifazice prin medii poroase, Editura Academiei, București, 1966
	Crețu, I., Ionescu, E.M., Stoicescu, M. – Hidraulica zăcămintelor de hidrocarburi. Aplicații numerice în recuperarea primară, Editura Tehnică, București, 1993
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	Kappa software Handbook
	Dynamic data analysis -Kappa Book

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁸

<ul style="list-style-type: none"> • se realizează prin discuții periodice în cadru formal și informal cu reprezentanții firmelor de profil • desfășurarea unor activități, proiecte, studii de caz cu scopul de a aplica competențele dobândite prin studiul disciplinei – interpretarea cercetărilor hidrodinamice în domeniul ingineriei de zăcământ, elaborare programe de sondă și elaborare studii de zăcământ în vederea omologării de autoritatea competentă • elaborarea unor metode și procedee de îmbunătățire a funcțiilor cognitive

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁹
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ³⁰ : 1 test săptămâna 7	30%	60 % (minim 5)	nCPE
		Teme de casă:	20 %		
		Alte activități ³¹ : participare conferințe studentești	10 %		
		Evaluare finală:	60 % (min. 5)		
11.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		10 % (minim 5)	CPE
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. 		30% (minim 5)	CPE



	instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Demonstrație practică		
11.5 Standard minim de performanță ³²				

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 2 | 7 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 4 |

Data avizării în Departament: | 0 | 2 | / | 1 | 0 | / | 2 | 0 | 2 | 4 |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Dr. ing. Valentin SANDU	
Responsabil program de studii	Conf.univ.dr.ing. Claudiu ISARIE	
Director Departament	Prof.univ.dr.ec.ing. Dan MIRICESCU	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_C + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²⁴ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁵ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²⁶ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²⁷ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁸ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁹ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

³⁰ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

³¹ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

³² Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.