

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Ingineria Petrolului și Gazelor
1.3. Departamentul	Forajul Sondelor, Extracția și Transportul Hidrocarburilor
1.4. Domeniul de studii universitare	Mine, Petrol și Gaze
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Inginerie de Petrol și Gaze

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Bazele simulării numerice în Ingineria de Zăcământ
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. univ. habil. dr. ing. Eparu Cristian
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Conf. univ. habil. dr. ing. Eparu Cristian
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	IV
2.6. Semestrul *	2
2.7. Tipul de evaluare	Examen
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS / DOB

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF – Discipline fundamentale; DS – discipline de specializare; DC – discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. Seminar/laborator	2	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6. curs	28	3.7. Seminar/laborator	28	3.8. Proiect	-
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							19
3.10. Total ore pe semestru							75
3.11. Numărul de credite							3

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Proiectarea exploatarei zăcămintelor de hidrocarburi ➤ Fizica zăcămintelor de hidrocarburi ➤ Hidraulica subterană ➤ Programare și metode numerice
4.2. de desfășurare a cursului	➤ Mijloace proiectare video/online
4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Mijloace proiectare video/Internet

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
1. Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor	C1 - Studentul/absolventul identifică și descrie reprezentări grafice specifice zăcămintelor de hidrocarburi

de bază din domeniul evaluării zăcămintelor	A1 - Studentul/absolventul utilizează reprezentări grafice asociate cercetărilor zăcămintelor de hidrocarburi RA1 - Studentul/absolventul selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului. RA2 - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.
2. Explicarea și interpretarea unor tipuri variate de concepte, procese și fenomene specifice domeniului	C1 - Studentul/absolventul explică rezultate teoretice, rezultate experimentale și documentație tehnică asociate zăcămintelor de hidrocarburi. A1 - Studentul/absolventul analizează datele obținute din zăcămintelor de hidrocarburi A2 - Studentul/absolventul interpretează rezultate teoretice și experimentale obținute în urma studierii datelor obținute în urma efectuării zăcămintelor de hidrocarburi RA1 - Studentul/absolventul selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului. RA2 - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.
3. Realizarea modelării și simulării proceselor de evaluare a zăcămintelor de hidrocarburi. Evaluarea performanțelor în exploatarea zăcămintelor.	C1 - Studentul/absolventul identifică și descrie sisteme software pentru modelarea și simularea zăcămintelor de hidrocarburi, utilizând modele matematice. A1 - Studentul/absolventul utilizează sisteme software pentru modelarea zăcămintelor de hidrocarburi utilizând modele matematice A2 - Studentul/absolventul adaptează și utilizează instrumente software personalizate care rezolvă probleme legate de zăcămintelor de hidrocarburi RA1 - Studentul/absolventul selectează și utilizează surse bibliografice specifice domeniului. RA2 - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului.
Competențe transversale	Rezultatele învățării*
1. Comportarea responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei de inginer petrolier și de zăcămintelor	A1 - Studentul/absolventul aplică principiile și normele de deontologie profesională, fundamentate pe opțiuni valorice explicite, specifice specialistului în domeniul ingineriei de zăcămintelor
2. Cooperarea eficientă în echipe profesionale interdisciplinare specifice proiectelor și programelor din domeniul mine, petrol și gaze	A1 - Studentul/absolventul utilizează eficient a tehnicile de relaționare interumană în cadrul orelor de curs și lucrări practice.

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	➤ Înțelegerea importanței disciplinei în contextul relațiilor complexe existente între aceasta și alte discipline aparținând domeniului Ingineriei zăcămintelor de hidrocarburi, precum și al creării abilităților de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea unor probleme practice, de analiză și sinteză a noțiunilor predate.
7.2. Obiectivele specifice	După parcurgerea disciplinei studenții vor putea să: ➤ Utilizeze cunoștințe despre noțiuni și fenomene specifice exploatarea zăcămintelor; ➤ Înțeleagă problemele principale și aplicative ale domeniului abordat; ➤ utilizeze mijloace moderne de comunicare și de expunere în prezentarea și analiza cunoștințelor de specialitate; ➤ Opereze corect cu noțiunile specifice disciplinei studiate;

	➤ Își formeze abilități de aplicare a cunoștințelor însușite în activitatea practică; ➤ Înțeleagă fenomenele fizice asociate mișcării fluidelor prin medii permeabile.
--	---

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere	1	Prelegere participativă, expunere, dezbateri, problematizare	
2.Probleme și aspecte generale ale interpretării geologice a informațiilor geofizice	3		
2. Evaluarea proprietăților mediului solid și al fluidelor prin calcul numeric. Interpolarea numerică (liniară, Metoda lui Lagrange). Stabilirea ecuațiilor analitice ale funcțiilor discrete.	2		
3. Aproximarea derivatelor prin diferențe finite. Tehnici de rezolvare numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare. Simularea exploatării zăcămintelor prin utilizarea modelelor zero dimensionale.	2		
4. Ecuațiile diferențiale de curgere a fluidelor medii poroase	4		
5. Simularea numerică a exploatării zăcămintelor în regim staționar de mișcare. Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații liniare și neliniare. Metode directe și iterative.	4		
6. Modele unidimensionale, monofazice, de simulare numerică a exploatării zăcămintelor în regim nestaționar de mișcare (zăcămintele de țiței și gaze).	4		
7. Modele bidimensionale de simulare numerică a exploatării zăcămintelor în regim nestaționar de mișcare) (zăcămintele de țiței și gaze).	4		
8.Simularea numerică a curgerii monofazice a unui fluid într-un cuplu strat poros – sondă orizontală.	2		
9. Simularea numerică a curgerii bifazice apă-țiței în medii poroase (curgerea radială și curgerea bidimensională (x-y)).	2		
Bibliografie			
1. Ahmed T – <i>Reservoir Engineering Handbook – Second Edition</i> , Gulf Professional Publishing Company, Houston Texas, 2000.			
2. Crețu, I. – <i>Modelare numerică</i> , Institutul Politehnic „Traian Vuia“, Timișoara, 1975;			
3. Drake L. P. – <i>Fundamentals of Reservoir Engineering</i> , Shell Learning & Development, 1998			
4. Ghinea M. – <i>Matlab, calcul numeric, Grafică, Aplicații</i> , Editura Teora, 2004.			
5. Nistor I. – <i>Proiectarea exploatării zăcămintelor de hidrocarburi fluide</i> , Editura UPG, Ploiești, 1999.			
6. Pârcălăbescu I.D. – <i>Proiectarea exploatării zăcămintelor de hidrocarburi</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.			
5. Papay Jozsef - <i>Developement of Petroleum Reservoirs</i> , Akademiai Kiado, Budapest, 2004;			

6. Popa, C. – <i>Metode numerice cu aplicații în foraj – extracție</i> , Editura UPG, Ploiești, 1978;			
7. Popa, C. – <i>Modelarea numerică a exploatării zăcămintelor</i> , Editura UPG, Ploiești, 1980;			
8. Vlășceanu C.V. – Bazele simulării numerice în Ingineria de Zăcământ, note de curs, Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești, 2024.			
*** Internet			
7.2. Seminar / laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Evaluarea proprietăților mediului solid și al fluidelor prin calcul numeric. Interpolarea numerică (liniară, metoda lui Lagrange). Stabilirea ecuațiilor analitice ale funcțiilor discrete.	4	Aplicații pe baza datelor de producție cu ajutorul modelelor matematice și a softurilor de specialitate (Surfer 21, OilField Manager, Digitizor, Rockworks, etc.)	
2. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare. Model zerodimensional de simulare a exploatării în regim de gaze dizolvate.	4		
3. Model numeric de simulare a exploatării unui zăcământ de țiței în regim staționar. Rezolvarea numerică a sistemelor liniare de ecuații.	4		
4. Model liniar de simulare a curgerii lichidelor către o sondă, cu luarea în considerare a diferitelor tipuri de condiții la limită. Metode explicite și implicite.	4		
5. Model radial de simulare a curgerii gazelor către o sondă, cu luarea în considerare a diferitelor tipuri de condiții la limită. Metoda implicită. Tehnici de rezolvare a sistemelor neliniare de ecuații.	4		
6. Model bidimensional de simulare numerică a curgerii lichidelor în medii poroase. Metoda Alternării Direcției Implicit.	4		
7. Model numeric unidimensional de curgere bifazică. Metoda Crank – Nicholson.	4		
Bibliografie			
1. Ahmed T – <i>Reservoir Engineering Handbook – Second Edition</i> , Gulf Professional Publishing Company, Houston Texas, 2000.			
2. Crețu, I. – <i>Modelare numerică</i> , Institutul Politehnic „Traian Vuia“, Timișoara, 1975;			
3. Drake L. P. – <i>Fundamentals of Reservoir Engineering</i> , Shell Learning & Development, 1998			
4. Ghinea M. – <i>Matlab, calcul numeric, Grafică, Aplicații</i> , Editura Teora, 2004.			
5. Nistor I. – <i>Proiectarea exploatării zăcămintelor de hidrocarburi fluide</i> , Editura UPG, Ploiești, 1999.			
6. Pârcălăbescu I.D. – <i>Proiectarea exploatării zăcămintelor de hidrocarburi</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.			
5. Papay Jozsef - <i>Developement of Petroleum Reservoirs</i> , Akademiai Kiado, Budapest, 2004;			
6. Popa, C. – <i>Metode numerice cu aplicații în foraj – extracție</i> , Editura UPG, Ploiești, 1978;			
7. Popa, C. – <i>Modelarea numerică a exploatării zăcămintelor</i> , Editura UPG, Ploiești, 1980;			
*** Softuri de simulare în modelarea numerică:			
- Surfer (hărți structurale, de producție, secțiuni geologice, etc.)			
- Digitizor (calculul ariilor productive al zăcămintelor de hidrocarburi);			
- Matlab (modelare grafică).			
- Surfer 21 (simulare grafică);			
- Digitizor (Metoda interpolării – calculul ariilor productive).			
8. Vlășceanu C.V. – Bazele simulării numerice în Ingineria de Zăcământ, note de curs, Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești, 2024			
*** Internet			
7.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
-	-	-	-

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se predă în cadrul altor universități din țară și străinătate. De asemenea, este o ocazie dată studenților de la programele de studii cu profil de Ingineria Petrolului și Gazelor de a se asigura că vor face față multelor provocări de pe piața muncii de birou/teren și activitățile conexe ale acestora, în concordanță cu așteptările angajatorilor. Disciplina Hidraulica subterană conține repere teoretice, metodologii și proceduri ce pot fi utile studenților în demersul lor de inserție socială și profesională.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	– Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; – Coerența logică; – Gradul de asimilare a conceptelor și limbajului specific disciplinei; – Criterii care se referă la aspectele atitudinale (conștiințiozitate; interes pentru studiul individual;) - Participare activă la cursuri.	Scrisă	70 %
9.5. Seminar/laborator		Verificare	30 %
9.6. Proiect	-	-	-
9.7. Standard minim de performanță			
➤ Minim 30 % prezență curs. ➤ Minim 70 % prezență lucrări practice.			

Data
completării
01.09.2025

Semnătura titularului de curs
Conf. univ. habil dr. ing.
Eparu Cristian

Semnătura titularului de
seminar/laborator
Conf.univ. habil. dr. ing.
Eparu cristian

Semnătura titularului
de proiect
-

Data avizării în departament
23.09.2025

Director de departament
Şef lucrări univ. dr.ing.
Prundurel Alina

Decan
Conf. univ. habil. dr. ing.
Eparu Cristian