

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|                                        |                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești                     |
| 1.2. Facultatea                        | Facultatea de 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                          | COROZIUNE IN INDUSTRIA DE PETROL    |
| 2.2. Titularul activităților de curs                | PROF.HABIL.DR.ING. CASEN PANAITESCU |
| 2.3. Titularul activităților seminar/laborator      | DOCTORAND ING. DRAGNE IONUT         |
| 2.4. Titularul activității proiect                  |                                     |
| 2.5. Anul de studiu                                 | II                                  |
| 2.6. Semestrul *                                    | 2                                   |
| 2.7. Tipul de evaluare                              | V                                   |
| 2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei | DF                                  |

\* 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                                                                                                                                                                                                                   | 1  | din care: 3.2. curs | 1  | 3.3. Seminar/laborator | 1  | 3.4. Proiect |    |
| 3.5. Total ore din planul de învățământ                                                                                                                                                                                                          | 14 | din care: 3.6. curs | 14 | 3.7. Seminar/laborator | 14 | 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) |    |                     |    |                        |    |              | 47 |
| 3.10. Total ore pe semestru                                                                                                                                                                                                                      |    |                     |    |                        |    |              | 75 |
| 3.11. Numărul de credite                                                                                                                                                                                                                         |    |                     |    |                        |    |              | 3  |

## 4. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                     |                                                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum                  | ➤ Studiul și ingineria materialelor;<br>➤ Tehnologia materialelor. |
| 4.2. de desfășurare a cursului      | ➤                                                                  |
| 4.3. de desfășurare a laboratorului | ➤ Determinări experimentale cu interpretarea rezultatelor obținute |

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

| Competențe profesionale                                           | Rezultatele învățării*                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. . Aplică cunoștințe fundamentale de matematică, fizică, chimie | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1: Studentul/absolventul este capabil să utilizeze metode fundamentale pentru analiza fenomenelor de coroziune aparute la instalațiile/utilajele necesare exploatării zăcămintelor de petrol și gaze.</li> </ul> |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| și mecanică în ingineria petrolului și gazelor                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1: Studentul/absolventul aplică modele matematice în descrierea fenomenelor de coroziune pe termen mediu și lung.</li> <li>• RA1: Studentul/absolventul manifestă gândire critică în evaluarea soluțiilor ingineresti și a variantelor tehnologice de protecție anticorozivă.</li> </ul>                                                                                          |
| 2. Supraveghează și monitorizează operațiuni de exploatare petrolieră. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1: Studentul/absolventul înțelege procedurile de monitorizare a proceselor de coroziune.</li> <li>• A1: Studentul/absolventul interpretează date de producție și efectuează rapoarte de conformitate între planuri și rezultate.</li> <li>• RA1: Studentul/absolventul ia decizii independente în situații operative, cu respectarea normelor tehnice și de siguranță.</li> </ul> |
| Competențe transversale                                                | Rezultatele învățării*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. . Lucrează eficient în echipe multidisciplinare și internaționale.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1: Studentul/absolventul înțelege dinamica echipelor din domeniul IPG (ingineri, geologi, economiști, contractori).</li> <li>• A1: Studentul/absolventul comunică clar și concis, oral și scris, în contexte profesionale diverse.</li> <li>• RA1: Studentul/absolventul colaborează eficient și proactiv, asumându-și responsabilități în cadrul echipei.</li> </ul>             |
| 2. . Demonstrează etică profesională și responsabilitate socială       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• C1: Studentul/absolventul cunoaște principiile eticii profesionale și legislația din domeniu.</li> <li>• A1: Studentul/absolventul aplică standardele de etică și responsabilitate socială în practica profesională.</li> </ul> <p>RA1: Studentul/absolventul conștientizează impactul asupra mediului și societății și adoptă soluții sustenabile</p>                             |

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

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

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1. Obiectivul general al disciplinei | Insusirea tehnicilor de utilizare a modelarii in scopul formularii de cerinte privind optimizarea a proceselor, cu aplicatie directa spre optimizarea proceselor in ingineria de proces de tip chimic si biochimic. Asocierea la problemele de optimizarea a metodelor numerice de rezolvare a acestora formeaza un alt obiectiv important al disciplinei. In partea de optimizare se insista pe insusirea metodelor de formulare a unei probleme de optimizare, identificarea variabilelor de decizie intr-un proces, formularea modelului matematic, alegerea criteriilor de optimizare si formularea functiei obiectiv. |
| 6.2. Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Insusirea unor metode eficiente de optimizarea a problemelor neliniare formulate in prelucrarea avansata a datelor experimentale cu identificarea parametrilor modelelor.</li> <li>➤ Identificarea problemelor legate de stabilirea criteriilor concrete de optimizare, insusirea lucrului cu un software specializat in solutionarea problemelor de optimizare, formularea si rezolvarea completa a unui studiu de caz cu aplicare industrială si analiza rezultatelor calculului</li> </ul>                                                                                     |

## 7. Conținuturi

| 7.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nr.ore  | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Formularea unei probleme de optimizare, modelul matematic al procesului/fenomenului studiat, variabile de decizie. Exemple de utilizare ale metodelor de optimizare in prelucrarea datelor experimentale si in optimizarea proceselor; metode numerice asociate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4       | Metoda de predare utilizată include și tehnici multimedia însoțite de prezentarea în powerpoint alternativ cu prezentarea pe tablă. Cursul se desfășoară interactiv, cu expunerea sistematică a cunoștințelor, anumite aspecte prezentate sunt problematizate, dezbătute, analizate structural, cadrul didactic realizând dialogul de clarificare, sintetizare și aprofundare a cunoștințelor cu studenții. |            |
| Tipuri de functii obiectiv. Formulari de functii obiectiv in prelucrarea datelor experimentale. Formulari de functii obiectiv cu caracter economic. Aspecte geometrice privind cautarea de extrem pentru functii obiectiv cu restrictii. Metode numerice asociate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Metode directe de optimizare: metode de urcare coborare, metode de rezolvare a problemelor cu restrictii. Metode numerice de gradient                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Introducere in modelele neuronale. Arhitectura retelelor neuronale. Avantajele si limitarile retelelor neuronale. Comparatia retelelor neuronale cu modelelele de regresie. Aplicatii potentiale ale retelelor neuronale. Algoritmul de invatare cu bucla inversa. Rețele neuronale cu structura ierarhizata. Aplicarea retelelor neuronale la probleme de clasificare: diagnoza regimurilor de functionare si analiza structurala. Metode numerice pentru sisteme mari                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Metode euristice : algoritmi genetici , metode numerice asociate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Rezolvarea problemelor de optimizare cu variabile continue si intregi cu algoritmi MINLP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Edgar, . T. at all. , Optimization of Chemical Processes, Second Edition, McGraw-Hill Chem Eng ser, 2001<br>2. Abdelwahab Kharab, Ronald Guenther,Introduction to Numerical Methods. A MATLAB (R) Approach, EdituraTaylor & Francis Ltd, mai 2023<br>3. Panaiteescu C, Jacota Dan Romulus, Drgane Ionut, Aplicatii metode numerice, UPG Ploiesti, 2025<br>4. Vito Tagarelli, Francesca Santaloia, Gaetano Elia, Federica Cotecchia, Numerical modelling of geological processes as means for the diagnosis of ancient landslide mechanisms, Computers and Geotechnics, Volume 184,2025, 107238, ISSN 0266-352X, <a href="https://doi.org/10.1016/j.compgeo.2025.107238">https://doi.org/10.1016/j.compgeo.2025.107238</a> .<br>5. Tagarelli and Cotecchia, 2020, The effects of slope initialization on the numerical model predictions of the slope-vegetation-atmosphere interaction, Geosciences, 10 (2020), p. 85<br>6. Zicarelli, M., The coefficient of earth pressure at rest $K_0$ of sands up to very high stresses Geosciences, 14 (10) (2024), p. 264, 10.3390/geosciences14100264<br>7. Jana, A. K. (2024), Numerical methods: Theory and Engineering Applications, Cambridge: Cambridge University Press.<br>8. O. C. Zienkiewicz at all. The Finite Element Method, 8th Edition, November 21, 2024 |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| 7.2. Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nr. ore | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Observații |
| Rezolvarea numerica a ecuatiilor, sistemelor de ecuatii si sistemelor de ec.dif Formularea problemelor de optimizare, posibilitati de rezolvare analitica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|------------|
| Utilizarea solverelor incluse in Matlab/Matcad pentru rezolvarea problemelor de optimizare. Metode numerice pentru ecuatii cu derivate partiale                                                                                                                                                                                                                   | 4       | Modelare numerica |            |
| Utilizare simulatorului METANEURAL pentru retele neuronale multistrat.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4       |                   |            |
| Utilizarea simulatoarelor pentru rezolvarea problemelor aparute in practica geologica                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4       |                   |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                   |            |
| 1. Edgar, . T. at all. , Optimization of Chemical Processes, Second Edition, McGraw-Hill Chem Eng ser, 2001                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                   |            |
| 2. Abdelwahab Kharab, Ronald Guenther,Introduction to Numerical Methods. A MATLAB (R) Approach, EdituraTaylor & Francis Ltd, mai 2023                                                                                                                                                                                                                             |         |                   |            |
| 3. Panaitescu C, Jacota Dan Romulus, Drgane Ionut, Aplicatii metode numerice, UPG Ploiesti, 2025                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |                   |            |
| 4. Vito Tagarelli, Francesca Santaloia, Gaetano Elia, Federica Cotecchia, Numerical modelling of geological processes as means for the diagnosis of ancient landslide mechanisms, Computers and Geotechnics, Volume 184,2025, 107238, ISSN 0266-352X, <a href="https://doi.org/10.1016/j.compgeo.2025.107238">https://doi.org/10.1016/j.compgeo.2025.107238</a> . |         |                   |            |
| 5. Tagarelli and Cotecchia, 2020, The effects of slope initialization on the numerical model predictions of the slope-vegetation-atmosphere interaction, Geosciences, 10 (2020), p. 85                                                                                                                                                                            |         |                   |            |
| 6. Ziccarelli, M., The coefficient of earth pressure at rest $K_0$ of sands up to very high stresses Geosciences, 14 (10) (2024), p. 264, 10.3390/geosciences14100264                                                                                                                                                                                             |         |                   |            |
| 7. Jana, A. K. (2024), Numerical methods: Theory and Engineering Applications, Cambridge: Cambridge University Press.                                                                                                                                                                                                                                             |         |                   |            |
| 8. O. C. Zienkiewicz at all. The Finite Element Method, 8th Edition, November 21, 2024                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                   |            |
| 8.3. Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                   |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |                   |            |

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

- În conținutul cursului se regăsesc exemple de defectări și modul de soluționare a acestora din domeniul transportului și extracției hidrocarburilor și gazelor.

## 9. Evaluare

| Tip activitate         | 9.1. Criterii de evaluare                                       | 9.2. Metode de evaluare                                     | 9.3. Pondere din nota finală |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 9.4. Curs              | Operarea cu instrumente specifice- algoritmi, scheme, modelare. | Examen scris                                                | 50%...70%                    |
|                        | Prezența și activitatea la curs                                 | Prezență și răspunsuri la întrebări pe parcursul cursurilor | 15%                          |
| 9.5. Seminar/laborator | Prezentarea rezultatelor                                        | Prelucrarea datelor                                         | 0...20%                      |
|                        | Prezența activă la seminar                                      | Interpretarea corectă și completă a valorilor obținute      | 5%                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 9.6. Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |  |
| 9.7. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |
| ➤ Cunoașterea tipurilor și formelor de coroziune;<br>➤ Cunoașterea factorilor ce influențează comportarea la coroziune;<br>➤ Construcția și interpretarea diagramei de stabilitate termodinamică a fierului;<br>Descrierea metodelor pasive și active de protecție anticoroziva. |  |  |  |

|                     |                                        |                                               |                                  |
|---------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| Data<br>completării | Semnătura titularului de curs          | Semnătura titularului de<br>seminar/laborator | Semnătura titularului de proiect |
| 21.09.2025          | PROF.HABIL.DR.ING.<br>CASEN PANAITESCU | DOCTORAND ING.<br>DRAGNE IONUT                | _____                            |

|                                 |                                                                              |                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Data avizării în<br>departament | Director de departament<br>(funcție didactică, nume, prenume)<br>(Semnătură) | Decan<br>(funcție didactică, nume, prenume)<br>(Semnătură) |
| 23.09.2025                      | Șef lucr.dr.ing. Prundurel Alina                                             | Conf.habil.dr.ing. Eparu Cristian                          |