

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|                                        |                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești                   |
| 1.2. Facultatea                        | 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  | Ingineria Petrolului și Gazelor                            |

## 2. Date despre disciplină

|                                                     |                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei                          | Metode numerice                       |
| 2.2. Titularul activităților de curs                | Șef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA |
| 2.3. Titularul activităților seminar/laborator      | Șef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA |
| 2.4. Titularul activității proiect                  |                                       |
| 2.5. Anul de studiu                                 | 1                                     |
| 2.6. Semestrul *                                    | 2                                     |
| 2.7. Tipul de evaluare                              | V                                     |
| 2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei | DF/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                                                                                                                                                                                                                   | 3  | din care: 3.2. curs | 1  | 3.3. Seminar/laborator | 2  | 3.4. Proiect |    |
| 3.5. Total ore din planul de învățământ                                                                                                                                                                                                          | 42 | din care: 3.6. curs | 14 | 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) |    |                     |    |                        |    |              | 48 |
| 3.10. Total ore pe semestru                                                                                                                                                                                                                      |    |                     |    |                        |    |              | 90 |
| 3.11. Numărul de credite                                                                                                                                                                                                                         |    |                     |    |                        |    |              | 3  |

## 4. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum             | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Matematică</li> <li>✓ Programare</li> <li>✓ Termodinamică</li> <li>✓ Hidraulică</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2. de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sala de curs cu ecran, videoproiector, calculator și tabla</li> <li>✓ Studenții nu se vor prezenta la prelegeri, seminarii/laboratoare cu telefoanele mobile închise. De asemenea, nu vor fi tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale;</li> </ul> |

|                                                 |                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | ✓ Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs și seminar/laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional |
| 4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului | ✓ Lucrările de laborator se desfășoară numai în sala de laborator dotată corespunzător cerințelor disciplinei                                      |

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

| Competențe profesionale                                                       | Rezultatele învățării*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CP1.</b> Aplicarea principiilor geologice și de zăcământ                   | <p><b>C1</b> – Studentul/absolventul explică principiile metodelor numerice utilizate în inginerie din domeniul petrol și gaze.</p> <p><b>A1</b> – Studentul/absolventul rezolvă probleme fundamentale cu aplicabilitate în domeniul petrol și gaze utilizând software-ul de calcul numeric.</p> <p><b>RA1</b> – Studentul/absolventul practică raționamentul logic și autoevaluarea soluțiilor numerice în decizii ingineresti, justificând alegerea metodei și a parametrilor de calcul.</p>                         |
| <b>CP1.</b> Aplicarea principiilor geologice și de zăcământ                   | <p><b>C1</b> – Studentul/absolventul explică principiile metodelor numerice utilizate în inginerie din domeniul petrol și gaze.</p> <p><b>A1</b> – Studentul/absolventul rezolvă probleme fundamentale cu aplicabilitate în domeniul petrol și gaze utilizând software-ul de calcul numeric.</p> <p><b>RA1</b> – Studentul/absolventul practică raționamentul logic și autoevaluarea soluțiilor numerice în decizii ingineresti, justificând alegerea metodei și a parametrilor de calcul.</p>                         |
| <b>CP3.</b> Monitorizarea și gestionarea proceselor petroliere                | <p><b>C1</b> – Studentul/absolventul identifică parametrii și tipul de date uzuale în monitorizarea sondelor/rezervoarelor și cerințele de prelucrare numerică.</p> <p><b>A1</b> – Studentul/absolventul corelează date experimentale sau operaționale cu modele numerice, ajustând parametri și validând rezultate prin grafice comparative.</p> <p><b>RA1</b> – Studentul/absolventul demonstrează raționament critic în interpretarea rezultatelor numerice și comunică limitele modelării.</p>                     |
| <b>CP4.</b> Utilizarea instrumentelor digitale și analiza datelor             | <p><b>C1</b> – Studentul/absolventul descrie funcționalitățile software de calcul numeric relevante pentru domeniu.</p> <p><b>A1</b> – Studentul/absolventul operează software-ul de calcul numeric pentru rezolvarea problemelor din domeniu; dezvoltă rutine/programări și generează vizualizări/rapoarte tehnice.</p> <p><b>RA1</b> – Studentul/absolventul respectă etica profesională și bune practici în gestiunea datelor (trasabilitate, unități de măsură, verificări), conform normelor organizaționale.</p> |
| <b>CP5.</b> Evaluarea impactului de mediu și aplicarea normelor de securitate | <p><b>C1</b> – Studentul/absolventul recunoaște importanța verificării robusteții calculului numeric în evaluări de impact și siguranță.</p> <p><b>A1</b> – Studentul/absolventul aplică proceduri de verificare numerică (cross-check) pentru estimări folosite în analize tehnice.</p> <p><b>RA1</b> – Studentul/absolventul demonstrează responsabilitate în utilizarea rezultatelor numerice pentru decizii cu impact asupra siguranței și mediului.</p>                                                           |
| Competențe transversale                                                       | Rezultatele învățării*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CT1.</b> Lucrul în echipe multidisciplinare             | <b>C1</b> – Studentul/absolventul identifică structura și responsabilitățile într-o echipă multidisciplinară.<br><b>A1</b> – Studentul/absolventul comunică rezultatele calculelor și vizualizărilor către colegi nespecialiști.<br><b>RA1</b> – Studentul/absolventul colaborează eficient ca membru sau coordonator pe componenta numerică a unui proiect.                                                                                 |
| <b>CT2.</b> Etică profesională și responsabilitate socială | <b>C1</b> – Studentul/absolventul identifică normele de etică profesională privind utilizarea responsabilă a datelor/calculului numeric.<br><b>A1</b> – Studentul/absolventul aplică principii etice în prezentarea rezultatelor (evitarea supra-interpretării, transparența ipotezelor).<br><b>RA1</b> – Studentul/absolventul demonstrează responsabilitate socială prin utilizarea riguroasă a calculelor numerice în context decizional. |
| <b>CT3.</b> Autonomie și dezvoltare profesională continuă  | <b>C1</b> – Studentul/absolventul identifică resurse pentru formare și transmitere a competențelor numerice/digitale.<br><b>A1</b> – Studentul/absolventul elaborează notebook-uri de calcule și șabloane reutilizabile.<br><b>RA1</b> – Studentul/absolventul manifestează autonomie și inițiativă pentru dezvoltarea competențelor numerice și digitale.                                                                                   |

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

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

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1. Obiectivul general al disciplinei | ✓ însușirea cunoștințelor despre modelarea numerică a proceselor din domeniul petrolier, învățarea principalelor tipuri de metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații diferențiale ordinare sau cu derivate parțiale            |
| 6.2. Obiectivele specifice             | ✓ sa aplice cunoștințelor teoretice însușite în condițiile cerințelor practice<br>✓ sa opereze corect cu entitățile domeniului studiat<br>✓ sa analizeze procesele de curgere<br>✓ să simuleze numeric procesele din domeniul petrol și gaze |

## 7. Conținuturi

| 7.1. Curs                                                                                                                       | Nr.ore | Metode de predare                                   | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere în PTC MathCad                                                                                                   | 1      | Prelegere, video<br>proiector, tabla<br>inteligenta |            |
| 2. Elemente de bază în PTC MathCad Prime                                                                                        | 1      |                                                     |            |
| 3. Calcul matriceal în PTC MathCad Prime                                                                                        | 1      |                                                     |            |
| 4. Reprezentări grafice în PTC MathCad Prime                                                                                    | 1      |                                                     |            |
| 5. Rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații. Calculul derivatelor, integralelor, sumelor, produselor și unități de măsură | 1      |                                                     |            |
| 6. Schimb de informație cu alte aplicații                                                                                       | 1      |                                                     |            |
| 7. Calcul simbolic                                                                                                              | 1      |                                                     |            |
| 8. Programare în PTC MathCad Prime                                                                                              | 1      |                                                     |            |
| 9. Rezolvarea numerică a ecuațiilor                                                                                             | 1      |                                                     |            |
| 10. Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații liniare și neliniare                                                            | 1      |                                                     |            |
| 11. Derivarea numerică                                                                                                          | 1      |                                                     |            |
| 12. Integrarea numerică                                                                                                         | 1      |                                                     |            |

|                                                                              |   |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 13. Interpolare si extrapolarea datelor                                      | 1 |  |  |
| 14. Rezolvarea numerică a ecuațiilor și a sistemelor de ecuații diferențiale | 1 |  |  |

#### Bibliografie

1. Anderson J. D., Degrez G., Dick E., Grundmann R., 1992, *Computational fluid dynamics. an introduction*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
2. Anton Hadar, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu - *Metode numerice in inginerie*, Ed. Politehnica Press, București, 2004
3. Burden R., Faires D., *Numerical analysis*, Pws-Kent, Boston, 1988.
4. Chapra S., Canale R., 1988, *Numerical methods for engineers*, Second Edition, Mcgraw-Hill Inc., New York.
5. Corneliu Berbente, Sorin Mitran, Silviu Zancu - *Metode Numerice*, Editura Tehnica, 1998
6. Dănăilă S., Berbente C., 2003, *Metode numerice în Dinamica fluidelor*, Editura Academiei Române.
7. Ioan RUSU - *Metode numerice algoritmi în limbaj C*, curs, 2006
8. J. David Logan, *A first course in differential equations*, Springer 2001.
9. Lambrescu I. - *Mathcad*, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2004
10. Laurence C. Evans, *Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics*, vol 19, AMS;
11. Marilena Popa, Romulus Militaru - *Metode Numerice. Aplicații*, curs, 2010
12. Oroveanu, T.-*Hidraulica si transportul produselor petroliere*. Editura Didactică și Pedagogică, 1966.
13. Resiga R., 2003, *Mecanica fluidelor numerică*, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara.
14. Seteanu I., Broboană D., 2000, *Numerical models in Hydraulics and Power Engineering*, Editura BREN, București.
15. Stoica Doru, Eparu Cristian - Suport de curs - Bazele simulării în transportul, depozitarea și distribuția hidrocarburilor, Editura UPG Ploiești, 2022
16. Stoica Doru Bogdan, Suditu Silvan, Eparu Cristian, Neacsu Adrian, Fundamente teoretice și aplicații ingineresti în Industria de Petrol și Gaze, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2025, ISBN 978-973-719-932-4

| 7.2. Seminar / laborator                                                                                                    | Nr. ore | Metode de predare                                   | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------|------------|
| 1. Introducere in MathCad                                                                                                   | 2       | Conversații, exerciții, lucru asistat la calculator |            |
| 2. Calcul matriceal numeric                                                                                                 | 2       |                                                     |            |
| 3. Reprezentări grafice                                                                                                     | 2       |                                                     |            |
| 4. Rezolvarea numerică a ecuațiilor și a sistemelor de ecuații. Derivare și integrare numerică. Calcul de sume și produse   | 2       |                                                     |            |
| 5. Utilizarea unităților de măsură in documentele Mathcad.                                                                  | 2       |                                                     |            |
| 6. Schimb de informație între Mathcad si alte aplicații                                                                     | 2       |                                                     |            |
| 7. Calcul simbolic                                                                                                          | 2       |                                                     |            |
| 8. Programare în Mathcad                                                                                                    | 2       |                                                     |            |
| 9. Rezolvarea numerica a ecuațiilor algebrice. Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu                        | 2       |                                                     |            |
| 10. Rezolvarea numerica a sistemelor de ecuații liniare si neliniare. Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu | 2       |                                                     |            |

|                                                                                                                                            |   |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 11. Derivarea si integrarea numerica.<br>Exemplificare cu probleme din ingineresti<br>din domeniu                                          | 2 |  |  |
| 12. Interpolarea, extrapolarea si regresia<br>datelor. Exemplificare cu probleme din<br>ingineresti din domeniu                            | 2 |  |  |
| 13. Rezolvarea numerica a ecuațiilor si<br>sistemelor de ecuații diferențiale.<br>Exemplificare cu probleme din ingineresti<br>din domeniu | 2 |  |  |
| 14. Rezolvarea sistemelor de ecuații<br>diferențiale. Exemplificare cu probleme din<br>ingineresti din domeniu                             | 2 |  |  |

#### Bibliografie

1. Anton Hadar, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu - Metode numerice in inginerie, Ed. Politehnica Press, București, 2004
2. Corneliu Berbente, Sorin Mitran, Silviu Zancu - Metode Numerice, Editura Tehnica, 1998
3. Fletcher C. A. J., 1991, Computational techniques for fluid dynamics, Vol. I & II, Second Edition, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
4. Ioan RUSU - Metode numerice algoritmi în limbaj C, curs, 2006
5. Ionuț Lambrescu, Daniela Tudorică și D.B. Stoica, Metode de calcul numeric – Îndrumar de laborator, Ed. UPG din Ploiești, 2014
6. Lambrescu I. - Mathcad, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2004
7. Marilena Popa, Romulus Militaru - Metode Numerice. Aplicații, curs, 2010
8. Press W., Teukolsky S., Vetterling W., Flannery B, 1992, Numerical recipes in FORTRAN. The art of scientific computing, Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Oakleigh Australia.
9. Resiga R., 2003, Mecanica fluidelor numerică, Editura Orizonturi Universitare, Timișoara.
10. Seteanu I., Broboană D., 2000, Numerical models in Hydraulics and Power Engineering, Editura BREN, București.
11. Stoica Doru, Eparu Cristian - Suport de curs - Bazele simulării în transportul, depozitarea și distribuția hidrocarburilor, Editura UPG Ploiești, 2022
12. Stoica Doru Bogdan, Suditu Silvian, Eparu Cristian, Neacsu Adrian, Fundamente teoretice și aplicații ingineresti în Industria de Petrol și Gaze, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2025, ISBN 978-973-719-932-4

|                     |         |                   |            |
|---------------------|---------|-------------------|------------|
| <b>7.3. Proiect</b> | 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 vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au organizat o întâlnire cu: membrii ai principalelor firme din domeniul de petrol și gaze, cu reprezentanți ai instituțiilor publice (ministerele de resort, autoritățile locale etc.), precum și cu alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior. Întâlnirea a vizat identificarea nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu și coordonarea cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior.

## 9. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.1. Criterii de evaluare                              | 9.2. Metode de evaluare                                            | 9.3. Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 9.4. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nota acordată la examinarea finală*                    | Verificare                                                         | 40%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nota acordată pentru activitatea de la curs            |                                                                    | 10%                          |
| 9.5. Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                         | Media notelor acordate pentru activitatea la laborator | Evaluarea formativă (continuă) în cadrul întâlnirilor față în față | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                | Note obținute la testele periodice                     |                                                                    | 40%                          |
| 9.6. Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                        |                                                                    |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |                                                                    |                              |
| 9.7. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                    |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie și practică, rezolvarea unei aplicații simple.</li> <li>✓ Frecvența la lucrările de laborator</li> <li>✓ Rezolvarea la verificare a subiectelor teoretice și practice (50%)</li> </ul> |                                                        |                                                                    |                              |

**Data completării**

19.09.2025

**Semnătura titularului de curs**

Șef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA

**Semnătura titularului de seminar/laborator**

Șef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA

**Data avizării în departament**

23.09.2025

**Director de departament**

Șef lucr. dr. ing. Alina PRUNDUREL

**Decan**

Conf. habil. dr. ing. Cristian EPARU