

FIȘA DISCIPLINEI ¹⁾ – IFR

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. Coordonator disciplină	Şef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA
2.3. Tutore disciplină	Şef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA
2.4. Anul de studiu	4
2.5. Semestrul *	8
2.6. Tipul de evaluare	V
2.7. 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 semestru din planul de învățământ IFR:	70
a. Activități de autoinstruire, AI	42
b. Seminar față în față+ seminar tutorat, SF+ST	
c. Laborator, L	28
d. Proiect, P	
3.2. Distribuția fondului de timp: (=NOSI din planul de învățământ de la IF)	5
a. Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	
b. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	
c. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	3
d. Consultații	
e. Verificări pe parcurs	2
e. Examinări	
f. Alte activități	
3.3. Total ore (3.1 +3.2)	75
3.4. Numărul de credite	3

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	✓ Matematică ✓ Programare ✓ Termodinamică ✓ Hidraulică
4.2. de desfășurare a AI	✓ Materialul de studiu este realizat în tehnologie ID/IFR
4.3. de desfășurare a ST+ SF / L/ P	✓ Lucrările de laborator se desfășoară numai în sala de laborator dotată corespunzător cerințelor disciplinei ✓ Termenul predării lucrării de laborator este stabilit de titular de comun acord cu studenții. ✓ Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altfel decât obiectiv întemeiate. De asemenea, pentru predarea cu întârziere a lucrărilor de laborator, lucrările vor fi depunctate cu 1 pct./zi de întârziere.

1) Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

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

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
CP1. Aplicarea principiilor geologice și de zăcământ	C1 – Studentul/absolventul explică principiile metodelor numerice utilizate în inginerie din domeniul petrol și gaze. A1 – Studentul/absolventul rezolvă probleme fundamentale cu aplicabilitate în domeniul petrol și gaze utilizând software-ul de calcul numeric. RA1 – Studentul/absolventul practică raționamentul logic și autoevaluarea soluțiilor numerice în decizii ingineresti, justificând alegerea metodei și a parametrilor de calcul.
CP2. Proiectarea și operarea instalațiilor de foraj și extracție	C1 – Studentul/absolventul descrie rolul modelelor numerice în evaluarea și dimensionarea simplificată a componentelor/proceselor tehnologice. A1 – Studentul/absolventul aplică algoritmi numerici (sisteme neliniare, optimizări simple) pentru a sprijini evaluări tehnico-economice. RA1 – Studentul/absolventul argumentează deciziile tehnologice pe baza unor calcule numerice reproductibile și trasabile.
CP3. Monitorizarea și gestionarea proceselor petroliere	C1 – Studentul/absolventul identifică parametrii și tipul de date uzuale în monitorizarea sondelor/rezervoarelor și cerințele de prelucrare numerică. A1 – Studentul/absolventul corelează date experimentale sau operaționale cu modele numerice, ajustând parametri și validând rezultate prin grafice comparative. RA1 – Studentul/absolventul demonstrează raționament critic în interpretarea rezultatelor numerice și comunică limitele modelării.

CP4. Utilizarea instrumentelor digitale și analiza datelor	C1 – Studentul/absolventul descrie funcționalitățile software de calcul numeric relevante pentru domeniu. A1 – Studentul/absolventul operează software-ul de calcul numeric pentru rezolvarea problemelor din domeniu; dezvoltă rutine/programări și generează vizualizări/rapoarte tehnice. RA1 – Studentul/absolventul respectă etica profesională și bune practici în gestiunea datelor (trasabilitate, unități de măsură, verificări), conform normelor organizaționale.
CP5. Evaluarea impactului de mediu și aplicarea normelor de securitate	C1 – Studentul/absolventul recunoaște importanța verificării robusteții calculelor numerice în evaluări de impact și siguranță. A1 – Studentul/absolventul aplică proceduri de verificare numerică (cross-check) pentru estimări folosite în analize tehnice. RA1 – Studentul/absolventul demonstrează responsabilitate în utilizarea rezultatelor numerice pentru decizii cu impact asupra siguranței și mediului.
Competențe transversale	Rezultatele învățării*
CT1. Lucrul în echipe multidisciplinare	C1 – Studentul/absolventul identifică structura și responsabilitățile într-o echipă multidisciplinară. A1 – Studentul/absolventul comunică rezultatele calculelor și vizualizărilor către colegi nespecialiști. RA1 – Studentul/absolventul colaborează eficient ca membru sau coordonator pe componenta numerică a unui proiect.
CT2. Etică profesională și responsabilitate socială	C1 – Studentul/absolventul identifică normele de etică profesională privind utilizarea responsabilă a datelor/calculului numeric. A1 – Studentul/absolventul aplică principii etice în prezentarea rezultatelor (evitarea supra-interpretării, transparența ipotezelor). RA1 – Studentul/absolventul demonstrează responsabilitate socială prin utilizarea riguroasă a calculelor numerice în context decizional.
CT3. Autonomie și dezvoltare profesională continuă	C1 – Studentul/absolventul identifică resurse pentru formare și transmitere a competențelor numerice/digitale. A1 – Studentul/absolventul elaborează notebook-uri de calcule și șabloane reutilizabile. RA1 – 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 ✓ sa opereze corect cu entitățile domeniului studiat ✓ sa analizeze procesele de curgere ✓ să simuleze numeric procesele din domeniul petrol și gaze

7. Conținuturi

7.1. Activități de autoinstruire (AI) (unități de învățare)	Nr. ore	Modalități de lucru	Observații
1. Introducere în PTC MathCad	2	Se utilizează platforma e-learning	
2. Elemente de bază în PTC MathCad Prime	2	Se utilizează platforma e-learning	
3. Calcul matriceal în PTC MathCad Prime	2	Se utilizează platforma e-learning	
4. Reprezentări grafice în PTC MathCad Prime	2	Se utilizează platforma e-learning	
5. Rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații. Calculul derivatelor, integralelor, sumelor, produselor și unități de măsură	4	Se utilizează platforma e-learning	
6. Schimb de informație cu alte aplicații	4	Se utilizează platforma e-learning	
7. Calcul simbolic	2	Se utilizează platforma e-learning	
8. Programare în PTC MathCad Prime	4	Se utilizează platforma e-learning	
9. Rezolvarea numerică a ecuațiilor	4	Se utilizează platforma e-learning	
10. Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații liniare și neliniare	4	Se utilizează platforma e-learning	
11. Derivarea numerică	2	Se utilizează platforma e-learning	
12. Integrarea numerică	2	Se utilizează platforma e-learning	
13. Interpolare și extrapolarea datelor	4	Se utilizează platforma e-learning	
14. Rezolvarea numerică a ecuațiilor și a sistemelor de ecuații diferențiale	4	Se utilizează platforma e-learning	
Bibliografie 1. Anderson J. D., Degrez G., Dick E., Grundmann R., 1992, <i>Computational fluid dynamics. an introduction</i>, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 2. Anton Hadar, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu - <i>Metode numerice în inginerie</i>, Ed. Politehnica Press, București, 2004 3. Burden R., Faires D., <i>Numerical analysis</i>, 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 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

7.2. Seminar tutorat+Seminar față în față/ Laborator/ Proiect (ST+SF / L/ P)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere in MathCad	2	Lucru asistat la calculator	
2. Calcul matriceal numeric	2	Lucru asistat la calculator	
3. Reprezentări grafice	2	Lucru asistat la calculator	
4. Rezolvarea numerică a ecuațiilor și a sistemelor de ecuații. Derivare și integrare numerică. Calcul de sume și produse	2	Lucru asistat la calculator	
5. Utilizarea unităților de măsură in documentele Mathcad.	2	Lucru asistat la calculator	
6. Schimb de informație între Mathcad si alte aplicații	2	Lucru asistat la calculator	
7. Calcul simbolic	2	Lucru asistat la calculator	
8. Programare în Mathcad	2	Lucru asistat la calculator	
9. Rezolvarea numerica a ecuațiilor algebrice. Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu	2	Lucru asistat la calculator	
10. Rezolvarea numerica a sistemelor de ecuații liniare si neliniare.	2	Lucru asistat la calculator	

Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu			
11. Derivarea si integrarea numerica. Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu	2	Lucru asistat la calculator	
12. Interpolarea, extrapolarea si regresia datelor. Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu	2	Lucru asistat la calculator	
13. Rezolvarea numerica a ecuatiilor si sistemelor de ecuatii diferentiale. Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu	2	Lucru asistat la calculator	
14. Rezolvarea sistemelor de ecuatii diferentiale. Exemplificare cu probleme din ingineresti din domeniu	2	Lucru asistat la calculator	

Bibliografie

1. Anton Hadar, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu - Metode numerice in inginerie, Ed. Politehnica Press, Bucuresti, 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 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

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	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. SF / L / LP/P	Participarea cu întrebări, comentarii, sugestii, exemple de analiză în cadrul activității	Evaluarea formativă (continuă) în cadrul întâlnirilor față în față	=20%
10.2. ST / L / LP/P	✓ Verificări pe parcurs ✓ Teste online	Evaluarea formativă (continuă) pe platforma de e-learning conform Calendarului disciplinei	=30%
10.3.Evaluarea finală	Verificare	Examen scris (proba la calculator)	=50%
10.4. Modalitatea de notare	✓ Note întregi de la 1 la 10		
10.5. Standard minim de performanță	✓ Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie și practică, rezolvarea unei aplicații simple. ✓ Frecvența la Laborator conform criteriilor IFR ✓ Rezolvarea la examen a subiectelor teoretice (50%)		

Data
completării
19.09.2025

Coordonatorul de disciplina
Șef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA

Tutore de disciplină
Șef lucr. dr. ing. Doru Bogdan STOICA

Data avizării
24.09.2025

Director de departament
Șef lucr. dr. ing. Alina PRUNDUREL