FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREŞTI
1.2. Facultatea	GEOLOGIE ŞI GEOFIZICĂ
1.3. Departamentul	INGINERIE GEOLOGICĂ SI GEOFIZICA
1.4. Domeniul de studii	INGINERIE GEOLOGICĂ
1.5. Ciclul de studii[1)]	LICENTA
1.6. Specializarea/ Programul de studii	**GEOFIZICĂ, INGINERIE GEOLOGICĂ**
1.7. Forma de învăţământ	ZI, CU FRECVENTA

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Forajul sondelor							
2.2. Titularul activităţilor de curs				Dr. ing. Palcu Marin				
2.3. Titularul activităţilor de seminar/ laborator/ proiect				Dr. ing. Palcu Marin				
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	**6**	2.6. Tipul de evaluare	examen	2.7. Regimul disciplinei	Conţinut[2]	DD
							Obligativitate[3]	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână forma cu frecvenţă	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4.Total ore din planul de învăţământ	56	din care: 3.5.curs	28	3.6.seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp					ore
3.4.1.Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					10
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					10
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					10
3.4.4.Tutorială					10
3.4.5.Examinări					4
3.4.6. Alte activităţi					0
3.7. Total ore studiu individual	44				
3.8. Total ore pe semestru	100				
3.9. Numărul de credite[4]	4				

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. De curriculum	Cunoștințe de generale de geologie, mecanică, rezistența materialelor, hidraulică, matematică, fizică, chimie
4.2. De competenţe	Studentul trebuie să aibă cunoştinţe referitoare la utilizarea tehnicii electronice de calcul, aplicarea ecuațiilor fizico- matematice de calcul și cunoștințe de bază în științețe pământului

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. De desfăşurare a cursului	Sală de curs cu sistem de proiecție
5.2. De desfăşurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat pentru lucrări practice cu calculatoare

6. Competenţe specifice acumulate

Competențe profesionale	Să cunoască limbajul specific pentru disciplina Forajul sondelor Să înţeleagă funcţionarea : proceselor tehnologice de forare, documentare și construcție a puțurilor forate. Să recunoască principalele specii ..... Să își însuşească căile de sporire cantitativă şi calitativă a cunoștințelor referitoare la forarea și construcția puțurilor forate Să stăpânească: limbajul de specialitate Să cunoască : procesele geologice, fizico – chimice, factorii naturali și procesele fizico – mecanice ale construcției sondelor Să își însuşească temeinic tehnologiile: de forare a găurilor de sondă, de investigare a acestora, de instalare, cimentare și anvelopare a coloanelor de tubaj, de punere în producție și testare hidrodinamică a sondelor și de abandonare și recondiționare a sondelor

Competențe transversale	Să demonstreze capacitatea: de înțelegere a proceselor de execuție a sondelor și a proceselor conexe execuției acestor lucrări Să poată dezvolta proiecte de asigurare a forării găurilor de sondă și a construcției la cele mai înalte standrde a puțurilor forate Să poată gândi activitatea ştiinţifică referitoare la: forarea găurilor de sondă, documentarea geologică și geofizică a acestora, modalitatea de construire și cu precădere la cea de testare, prelucrare și interpretare științifică a datelor rezultate în urma forajului, a testărilor și a exploatării sondelor Să demonstreze preocupare privind perfecţionarea în : domeniul execuției forajelor și construcției puțurilor forate, în zona documentării corecte și a probării acesor lucrări, în preluarea, analizarea și interpretarea datelor, în dezvoltarea tehnicilor de obținere a datelor, în prelucrarea informațiilor pe trepte de nivel superioare și în interpretarea cât mai corectă a datelor oferite de lucrările de foraj Să participe la activităţile de cercetare în .domeniul științelor geologice și geofizice, de punere în valoare a substanțelor minerale utile, inclusiv a resurselor de hidrocarburi, de ape subterane – ape potabile și industriale, ape minerale și termale, de investigare în domeniul geologiei inginerești, de investigare și protecție a mediului, în lucrări de remediere ale mediului, în lucrări de construcții și artă cum ar fi construcția podurilor, tunelelor, șosele și autostrăzi, fundații pentru construcții civile și industriale, lucrări hidrotehnice, depozite subterane, subtraversări, exploatarea substanțelor minerale utile, inclusiv a hidrocarburilor, apelor subterane potabile și industriale, apelor subterane pentru irigații, apelor minelrale și termale, precum și multe alte lucrări ce țin de cunoașterea subsolului

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Să-şi însuşească cunoştinţele referitoare la execuția lucrărilor de foraj, la construcția și testarea puțurilor forate și la obținerea datelor complexe de natură geologică, geofizică, hidrogeologică, hidrochimică, geochimică, petrofizică și geomecanică, date de foraj, date referitoare la producție, debite de fluide, presiuni, nivele dinamice, temperaturi, date referitoare la radioactivitatea naturală și indusă, etc.
7.2. Obiectivele specifice	Să înţeleagă distribuţia cunoștințelor acumulate în urma cursului de foraj pentru cunoașterea geologică și aplicarea lor în domenii cât mai diverse ale cercetării științifice, ale punerii în valoare, exploatării și valorificării resurselor minerale, în domeniul protecției și conservării mediului, al construcțiilor, etc. Să poată interpreta corect datele de natură geologică, geofizică, hidraulică, petrofizică, cele referitoare la foraj și la construcția sondelor, etc. Să cunoască factorii geologici, tectonici, cei ce influențează regimul de foraj, cei referitori la producție și productivitate, cei ce se referă la încrederea datelor, etc.

8. Conţinuturi

8.1.CURS Număr de ore - 28	Metode de predare Ex. Prelegere	Observaţii Ex. 1 prelegere
1. Prezentarea lucrărilor de foraj ca instrument de baza al cercetărilor geologice. • Problematica cursului de foraj. • Scurt istoric al lucrărilor de foraj	prelegere	2 ore
2. Noțiuni generale referitoare la foraje și puțuri forate. • Elemente geometrice și detalii constructive, criterii de clasificare. Exemplificării pe tipuri și categorii de foraje și puțuri forate	prelegere	2 ore
3. Instalații și echipamente pentru forarea găurilor de sondă și execuția puțurilor forate. • Instalația de foraj și accesorii tehnice. Echipamente de suprafață și echipamente de fund. Curtea sondei. Lista de echipamente și materiale	prelegere	2 ore
4.Forarea găurilor de sondă. • Rezistența la dislocare a rocilor. Normative referitoare la rezistența la dislocare. • Fluidul de foraj. Rolul, condițiile, proprietățile și principalele tipuri de fluide de foraj • Clasificarea metodelor de forare a găurilor de sondă. Forajul în sistem uscat și hidraulic. Forajul în sistem percutant, roto- percutant și rotativ. Regimul forajelor hidraulice rotative cu circulație directă și circulație inversă. Forarea găurilor de sondă prin carotaj mecanic • Investigarea geologică și geofizică a găurilor de sondă. Metodica extragerii probelor, descrierea, probarea, corelarea și interpretarea rezultatelor. Investigarea geofizică a găurilor de sondă. Descierea sumară a principalelor metode și rezutatele obținute în urma investigării	prelegere	6 ore
5. Construcția puțurilor forate • Tubarea găurilor de sondă. Funcțiile tubării. Componentele coloanelor de burlane și filtre, caracteristici tehnice, clasificări. Instalarea coloanelor în gaura de sondă. Pregătirea instalării, dificultăți și solicitări fizico-mecanice • Cimentarea forajelor și a puțurilor forate. Definiții, categorii de cimenturi, clasificări potrivit standardelor. Paste de ciment, factorul apă ciment și calculul cimentării. Metode și tehnici de cimentare. Consolidarea pastelor de ciment	prelegere	12 ore

• Anveloparea cu material filtrant a puțurilor forate. Criterii de anvelopare, grosimea anvelopelor, calculul anvelopării. Modalități și tehnici de anvelopare • Punerea în producție a puțurilor forate pentru petrol și alte hidrocarburi. Presiunile de formație și modalități de predicție, estimare pe baza datelor din timpul forajului și de verificare pe baza investigațiilor geofizice a găurilor de sondă. Stabilirea intervalelor de perforare, echiparea puțurilor și operațiuni de punere în producție. • Punerea în producție sau puțurilor forate pentru apă. Rolul și etapele dezvoltării. Tipuri de dezvoltare. Procedee și operațiuni neconvenționale ale dezvoltării. Verificarea dezvoltării corecte. • Testarea hidrodinamică a puțurilor forate. Rolul și datele înregistrate în timpul testării. Echiparea puțurilor pentru execuția testelor. Modalități de testare, în funcție de numărul de puțuri și regimul de curgere. Alte măsurători in situu și modalități de înregistrare a datelor din timpul testelor hidrodinamice		
6. Aplicațiile lucrărilor de foraj și caracteristicile principale ale diferitelor tipuri de foraje și puțuri forate. • Tipurile și caracteristicile forajelor și ale puțurilor forate în domeniile geotehnic și ingineresc • Tipurile și caracteristicile forajelor pentru cercetarea substanțelor minerale utile altele decât cele de petrol și gaze • Foraje și puțuri forate pentru cercetări hidrogeologice, alimentări cu apă, ape minerale și geotermale, drenare-epuisment, monitoringul apelor subterane • Foraje și puțuri forate pentru cercetarea, monitorizarea și remedierea factorilor de mediu	prelegere	2 ore
7. Abandonarea forajelor și a puțurilor forate. Probleme manageriale în activitatea de foraj • Abandonarea. Metode, tehnici și procedee de abandonare • Dificultăți în cursul lucrărilor de foraj și construcție a puțurilor forate. Dificultăți cauzate de mediul geologic, de regim de foraj și tehnici inadecvate, în timpul instalării și după instalarea coloanelor tubate, în cursul și după cimentare, la punerea în producție. • Probleme manageriale ale activității de foraj și de construcție a puțurilor forate. Administrarea resurselor, echipamente, materiale, resursa umană, condiții de viață, sănătate, protecța muncii, taxe și acces, trasport, probleme contractuale și legalitate	prelegere	2 ore

Bibliografie Obligatorie:

1. **Albu M., Guran A., Albu L., Rădulescu C., Enăchescu D., Palcu M.(1989)**. - Cărbunii în actualitate şi persectivă. Ed. Tehnică, Bucureşti.,
2. **Australian Drilling Industry Training Committee Limited (1992)**. Australian Drilling Manual. Third edition. National Library of Australia. ISBN 0 949279 20 X
3. **Avram L. (1996).** Tehnologia fororarii sondelor. Ed. I.P.G. Ploiesti
4. **Bourgoyne Jr. T. A.., Millheim K. K., Chenevert E.M., Young Jr. F.S. (1986).** Applied Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers. Richardson TX. ISBN 1-55563-001-4. First Printing
5. **Costache Gh. (1980)**. Ghid pentru forajul geologic și hidrogeologic. Ed. Tehnica Bucuresti
6. **Costache Gh. (1982).** Apele subterane și captarea lor. Ed. Tehnica Bucuresti
7. **Costache Gh., Găvan Gh. (1986).** Carnet tehnic pentru forajul geologic și hidrogeologic. Ed. Tehnică București
8. **Costache Gh. (1989).** Exploatarea apelor subterane prin sonde. Ed. Tehnică București
9. **Driscoll G. (1995).** Groundwater and wells (Second Edition), Pub by U.S. Filter / Johnson Screens, St. Paul, MN. 55112
10. **Jimeno C.L. et al. (1995)** – Drilling and blasting of Rocks. A.A. Balkema Publishers. Netherlands
11. **Macovei N. (1987).** Hidraulica forajului. Ed. Tehnică București
12. **Macovei N. (1987).** Tehnologia forării sondelor. Vol. 1 şi 2. C entrul de multiplicare I.P.G. Ploieşti
13. **Macovei N. (1989).** Tehnologia forării sondelor. Vol. 3 şi 4. Centrul de multiplicare I.P.G. Ploieşti
14. **Marinescu M. (2000).** Foraj şi lucrări miniere. Partea I. Vol. 1. Forajul sondelor. Editura Universităţii din Bucureşti.
15. **Marinescu M. (2002).** Forajul sondelor. Îndrumător de lucrări practice. Vol. 1. Programarea execuţiei sondelor de cercetare. Editura Universităţii din Bucureşti.
16. **Marinescu M. (2003).** Forajul sondelor. Îndrumător de lucrări practice. Vol. 2. Documentarea sondelor de cercetare geologică. Editura Universităţii din Bucureşti.
17. **Marinescu M. (2004).** Forajul sondelor. Îndrumător de lucrări practice. Vol. 3. Aspecte privind execuţia sondelor de cercetare geologică. Editura Universităţii din Bucureşti.
18. **Mureşeanu V. (1980)** – Carotajul mecanic. Editura Tehnică. Bucureşti.
19. **Mureşeanu V., Călinoiu M. (1987)** – Forajul geologic şi minier în subteran şi la suprafaţă. Editura Tehnică. Bucureşti
20. **Roscoe Moss Company (1990)**. Handbook of Ground Water Development. Pub. by John Wiley & Sons. Inc. ISBN 0 – 471 – 8561 1-8
21. **Tudor C. (1986).** Îndrumător pentru executarea forajelor de apă. Ed. Ceres București

Bibliografie Facultativă:

1. **B.C. Oil and Gas Commission (2016).** Well testing and reporting. Requirements Guide. Version 2.1. December 2016
2. **Costache Gh. (1963).** Forajul hidrogeologic. Ed. Tehnica Bucuresti
3. **Costache Gh. (1972).** Forajul și exploatarea puțurilor de apă. Ed. Tehnica Bucuresti
4. **Energy Resources Conservation Board (1975).** Theory and Practice of the Testing of Gas Wells. 603 – 6 th Avenue

S.W. Calgary Alberta Canada, T2P – 0T4
5. **Iordache G., Zahiu I., Iacobescu C., Ionescu S., Pavel A. (1983)**. Forarea sondelor cu diametre mari. Ed. Tehnică București
6. **Pengju Wang (2003).** Development and Applications of Production Optimization Techniques for Petroleum Fields. A dissertation submitted to the Department of Petroleum Engineering and the Committee on Graduate Studies of Stanford University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of PhilosophyMarch 2003

8.2. LUCRĂRI PRACTICE Număr de ore – 28	Ex. Studiul .... Ex. Recunoaşterea	Ex. lucrări laborator
1. Fixarea noțiunilor generale referitoare la foraje și puțuri forate. • Profilul general al găurilor de sondă și al puțurilor forate.	Aplicații practice. Teste	2 ore
2. Instalația de foraj. • Prezentarea detaliată a componentelor și echipamentelor.. • Prezentarea și descrierea echipamentelor din laborator. • Rolul echipamentelor în procesul de forare și de construcție a puțurilor forate.	Studiu și recunoaștere. Lucrări de laborator. Teste	2 ore
3. Aplicații practice referitoare la regimul de foraj. • Calcularea rezistenței la dislocare, aplicații referitoare la evaluarea parametrilor regimului de foraj. • Fixarea cunoștințelor referitoare la tăria rocilor și a normativelor de încadrare a rocilor în funcție de tărie.	Aplicații practice. Referat	2 ore
4. Fixarea cunoștințelor privitoare la fluidul de foraj și determinarea proprietăților fluidelor de foraj. • Detrminarea densității fluidului de foraj, a conținutului de nisip, a capacității de filtrare și de colmatare, a vâscozității și gelației.	Lucrări de laborator. referate	2 ore
5. Fixarea noțiunilor referitoare la forajul hidraulic cu circulație directă și cu circulație inversă. • Aplicații cu privire la regimul de foraj: apăsarea pe sapă, viteza de rotație, starea de eforturi în garnitura de foraj, debitul de circulație atât în timpul forării găurilor de sondă cât și în cursul operațiunilor de carotaj mecanic. • Citirea și însușirea informațiilor oferite de geolograf. • Determinarea determinarea debitelor de aer și de circulație în cazul forajului cu circulație inversă. Raportul de foraj.	Studiu, aplicații practice. Teste	2 ore
6. Documentarea geologică a găurilor de sondă. • Modalitatea obținerii informațiilor geologice. Descrierea lito-stratigrafică. Calcularea adâncimii de proveniență a detritusului. Evaluarea recuperajului în cazul carotajului mecanic. • Întocmirea coloanelor lito – stratigrafice și a masterlogurilor	Studiu și recunoaștere Lucrari de laborator. Referat	2 ore
7. Investigarea geofizică a găurilor de sondă. • Corelarea informațiilor geofizice cu datele geologice obținute în urma procesului de foraj. • Corectarea și definitivarea coloanelor litostratigrafice. • Stabilirea intervalelor de probare și metodologia prelevării probelor. • Borderoul de probe și stabilirea tipului de analize.	Studiu și recunoaștere Referat	2 ore
8. Devierea forajelor și reprezentarea lor în plan orizontal și vertical	Aplicație practica. Referat	2 ore
9. Comanda geologo-tehnică. • Programul de construcție al puțurilor forate. • Proiectarea geologică și proiectarea tehnică	Aplicație practică. Test	2 ore
10. Aplicații practice referitoare la tubarea găurilor de sondă și cimentare • Calculul rezistenței și dimensionarea coloanelor. Construcția diferitelor tipuri de puțuri cu coloane tubate. • Stabilirea intervalelor de cimentare. Calculul cimentării. Stabilirea cantităților de materiale în formarea pastelor de ciment.	Aplicație practică . Teste	2 ore
11. Construcția puțurilor forate pentru cercetarea și exploatarea apelor subterane. • Stabilirea intervalelor filtrante. Dimensionarea sorturilor, a volumelor și calculul anvelopelor de material filtrant, al inelelor izolante. • Dimensionarea intervalelor izolante și calculul cimentării. Stabilirea intervalelor cu material granular de umplutură și calculul necesarului de materiale.	Aplicație practică. Teste	2 ore
12. Evaluarea presiunilor de formație. • Estimarea presiunilor de formație prin luarea în considerare a parametrilor rezultați în urma regimului de foraj, a studiului probelor de detritus, a parametrilor fluidului de foraj și a prezenței gazelor în fluidul de foraj. • Calculul verificării presiunilor de formație ținând seama de datele investigării	Aplicație practică. Referat	2 ore

geofizice a găurii de sondă prin carotaj acustic și carotaj electric		
13. Dezvoltarea puțurilor forate de apă. • Prezentarea principalelor metodologii. Descrierea echipamentelor. • Evaluarea necesarului de substanțe în cazul dezvoltării chimice • . Prezentarea și dimensionarea pompelor aer – lift. • Deversoare. Deversoare cu diferite deschideri. Calculul debitelor pentru deversoare cu diferite deschideri. • Modalități de înregistrare a datelor rezultate în urma dezvoltării și aprecieri asupra procesului de dezvoltare.	Aplicație practică Referat	2 ore
14. Testarea hidrodinamică a puțurilor forate. • Echiparea în vederea testării. • Dimensioarea și fixarea pompelor în funcție de rezultatele dezvoltării. • Înregistrarea și raportarea rezultatelor testării. • Raportul final de foraj și raportul geologic și hidrogeologic final asupra lucrărilor executate.	Aplicație practică Referat	2 ore

Bibliografie Obligatorie:

1. **Avram L. (1996).** Tehnologia fororarii sondelor. Ed. I.P.G. Ploiesti
2. **Australian Drilling Industry Training Committee Limited (1992)**. Australian Drilling Manual. Third edition. National Library of Australia. ISBN 0 949279 20 X
3. **Bourgoyne Jr. T. A.., Millheim K. K., Chenevert E.M., Young Jr. F.S. (1986).** Applied Drilling Engineering. Society of Petroleum Engineers. Richardson TX. ISBN 1-55563-001-4. First Printing
4. **Costache Gh. (1980)**. Ghid pentru forajul geologic și hidrogeologic. Ed. Tehnica Bucuresti
5. **Costache Gh. (1982).** Apele subterane și captarea lor. Ed. Tehnica Bucuresti
6. **Costache Gh., Găvan Gh. (1986).** Carnet tehnic pentru forajul geologic și hidrogeologic. Ed. Tehnică București
7. **Driscoll G. (1995). –** Groundwater and wells (Second Edition), Pub by U.S. Filter / Johnson Screens, St. Paul, MN. 55112
8. **Macovei N. (1987).** Hidraulica forajului. Ed. Tehnică București
9. **Macovei N. (1987).** Tehnologia forării sondelor. Vol. 1 şi 2. C entrul de multiplicare I.P.G. Ploieşti
10. **Macovei N. (1989).** Tehnologia forării sondelor. Vol. 3 şi 4. Centrul de multiplicare I.P.G. Ploieşti
11. **Marinescu M. (2003).** Forajul sondelor. Îndrumător de lucrări practice. Vol. 2. Documentarea sondelor de cercetare geologică. Editura Universităţii din Bucureşti.
12. **Marinescu M. (2004).** Forajul sondelor. Îndrumător de lucrări practice. Vol. 3. Aspecte privind execuţia sondelor de cercetare geologică. Editura Universităţii din Bucureşti.
13. **Mureşeanu V. (1980)** – Carotajul mecanic. Editura Tehnică. Bucureşti.
14. **Roscoe Moss Company (1990)**. Handbook of Ground Water Development. Pub. by John Wiley & Sons. Inc. ISBN 0 – 471 – 8561 1-8
15. **Tudor C. (1986).** Îndrumător pentru executarea forajelor de apă. Ed. Ceres București

Bibliografie Facultativă:

1. **B.C. Oil and Gas Commission (2016).** Well testing and reporting. Requirements Guide. Version 2.1. December 2016
2. **Costache Gh. (1963).** Forajul hidrogeologic. Ed. Tehnica Bucuresti
3. **Costache Gh. (1972).** Forajul și exploatarea puțurilor de apă. Ed. Tehnica Bucuresti
4. **Costache Gh. (1989).** Exploatarea apelor subterane prin sonde. Ed. Tehnică București
5. **Energy Resources Conservation Board (1975).** Theory and Practice of the Testing of Gas Wells. 603 – 6 th Avenue S.W. Calgary Alberta Canada, T2P – 0T4
6. **Iordache G., Zahiu I., Iacobescu C., Ionescu S., Pavel A. (1983)**. Forarea sondelor cu diametre mari. Ed. Tehnică București
7. **Mureşeanu V., Călinoiu M. (1987)** – Forajul geologic şi minier în subteran şi la suprafaţă. Editura Tehnică. Bucureşti
8. **Pengju Wang (2003).** Development and Applications of Production Optimization Techniques for Petroleum Fields. A dissertation submitted to the Department of Petroleum Engineering and the Committee on Graduate Studies of Stanford University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of PhilosophyMarch 2003

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, asociaţilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Asociația hidrogeologilor din România, Asociația contractorilor de foraj din România, Asociația Română a Apei, Societatea română de geotehnică și fundații, Asociația română de geologie inginerească, Societatea română de geologie, Institutul de Geologie al României, societăți comerciale din domeniul petrolului și gazelor, cercetărilor geologice, Societatea Națională a Apelor Minerale, etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Înțelegerea proceselor, însușirea cunoștințelor și limbaj adecvat domeniului Claritatea și logica expunerii Documentarea din bibliografia obligatorie și din alte surse de specialitate	Test grilă + examen oral	70

	Capacitatea de analiză, sinteză și de soluționare unor probleme specifice domeniului studiat Prezență		
10.5. Seminar/Laborator	Prezență Interes și implicare în realizarea lucrărilor practice de laborator Calitatea referatelor și a lucrărilor practice realizate Rezolvarea corectă a aplicațiilor, creativitate și expunere logică a procedeelor Modalitatea de expunere a lucrărilor efectuate	Testare periodică și referate	30
10.6. Standard minim de performanţă.			
Prezenta si activitate minima la lucrari practice conform regulamentului. Toate referatele de laborator intocmite, toate aplicatiile practice rezolvate. Cunostinte practice si teoretice de nota 5			

[1] Ciclul de studii - se alege una din variantele- Licenţă/Master/Doctorat
[2] Regimul disciplinei (conţinut)
- pentru nivelul de licenţă se alege una din variantele - **DF** (fundamentală), **DD** (din domeniu), **DS** (de specialitate), **DC** (complementară).
- pentru nivel master se alege una din variantele **DA** (de aprofundare), **DC** (complementară), **S** (de sinteză)
[3] Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele – **DI** (obligatorie) **DO** (opţională) **DFac** (facultativă).
[4] Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activităţi didactice şi studiu individual).

Data completării	**Titular curs**	**Titular lucrari laborator/seminarii**
12.09.2026	Dr. ing. Palcu Marin	Dr. ing. Palcu Marin

Data avizării în departament
14.09.2026

Director de departament
Lect.dr.ing. Iulian Popa

Data avizării în Consiliul Facultății
21.09.2026

Decan
Prof.dr.ing. Petrescu Lucian