

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului / Geochimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ANALIZA CHIMICA A ROCILOR SI MINEREURILOR						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Gavrilă Traian						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Gavrilă Traian						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					<u>60</u>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<u>32</u>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<u>33</u>
Tutoriat					<u>13</u>
Examinări					<u>6</u>
Alte activități					<u>0</u>
3.7 Total ore studiu individual					<u>125</u>
3.8 Total ore pe semestru					<u>200</u>
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Chimie generală, Chimie analitică, Mineralogie, Geochimie
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursurile de Analiză chimică a rocilor se vor desfășura față în față (B570-curs) sau dacă situația o impune, on-line (pe platforma Cisco Webex). Se va insista pe respectarea măsurilor de protecție sanitară în sala de curs.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Lucrările practice la disciplina Analiză chimică a rocilor se vor desfășura față în față (B571), sau dacă situația o impune on-line (pe platforma Cisco Webex). Se va insista pe respectarea tuturor măsurilor de distanțare socială, de protecție igienică și de purtare a măștii de protecție în laborator. Ultimile două săptămâni sunt rezervate pentru redactarea și prezentarea, în format pdf a portofoliilor alese de către studenți (activitățile se pot desfășura în sistem on-line). La finalul lucrărilor practice față în față, studenții predau rezultatele, aparatura sau sticlăria utilizată în timpul lucrărilor. Nu se accepta cererile de amănare a



	lucrarilor, decat in cazuri intemeiate. Orice intarziere a rezultatelor se depuneaza la nota finala a lucrărilor practice.
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Aplicarea corecta si creativă a tehnicilor de cercetare în geochimie și rezolvarea de probleme specifice. 2 Efectuarea de investigații, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, în laboratoare de analize chimice. 3.Elaborarea de portofolii sau prezentări pe o problematică dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat. 4 Capacitatea de a conduce si de a realiza operatii chimice specifice pe o proba necunoscuta, utilizand o succesiune de pasi corespunzatori procedurii clasice de analiza chimica. 5. Interpretarea unei fise de analize chimice pe probe specifice și de a comunica rezultatele obtinute. 6. Capacitatea de a utiliza sticlaria, aparatura si reactivii chimici specifici, conform unor proceduri adecvate in analiza chimica pe o proba de roca.
Competențe transversale	1. Analiza critica a unei metode de lucru specifica analizei chimice a rocilor 2. Capacitatea de a utiliza informatiile dintr-un material, in vederea interpretarii unor rapoarte, a unor buletine de analiza utilizate in geochimie. 3. Aplicarea corecta si creativa a metodelor de lucru privind analiza chimica a unei probe necunoscute de roca (sol sau apa). 4. Capacitatea de a conduce o analiza chimica, dupa o procedura clasica, cu ajutorul sticlarii, reactivilor sau aparaturii din dotarea laboratorului. 5. Abordarea transdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Cursul urmărește aprofundarea conceptelor de bază, dezvoltarea teoretică, metodologică și practică specifice disciplinelor chimice, utilizarea adecvată a limbajului specific în comunicarea cu medii profesionale diferite și evidențiază relevanța acesteia în vederea respectării normelor și legilor privind protecția mediului. Sa familiarizeze studentii, cu principalele probleme care apar in cursul unei analize chimice (manevrarea sticlarii, a reactivilor, a aparaturii din laborator). Studentii trebuie sa utilizeze corect informatiile care apar din diverse scheme de lucru (clasice sau moderne), in vederea ducerii la bun sfarsit a unei analize chimice, pe o proba necunoscuta.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cursului, studentii vor fi capabili sa: -Sa intelega corect modul de utilizare a schemelor de analiza chimica, succesiunea de oxizi care se analizeaza, functie de natura probei. - Sa se familiarizeze cu termenii specifici analizei chimice (fondant, punct eutectic, agent de dezagregare, procedura de dezagregare, insolubilizarea silicei, suma de oxizi etc.) - Sa intelega rolul fiecărei etape de lucru din analiza chimica a rocilor - Sa descrie corect modul de aplicare a schemelor de analiza chimica, in functie de tipul materialului supus analizei.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare (curs față în față sau curs on-line, platforma Webex)	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere. Stadiul cercetarilor. Operații preliminare in analiza chimica	Prelegerea, dezbaterea, problematizarea	2 ore, 1), 2), 4)
2.	Metode de dezagregare pe cale umedă a rocilor cu solutii de acizi	Dezbaterea, problematizarea, algoritimizare	2 ore 2), 3), 4)
3.	Metode de dezagregare pe cale umedă a rocilor cu solutii de acizi si baze	Dezbaterea, problematizarea, invatarea prin descoperire	2 ore 1), 3), 4)



4.	Metode de dezagregare pe cale uscata a rocilor cu fondanti alcalini sau acizi.	Prelegerea, dezbateră, problematizarea	2 ore, 1), 2), 4)
5.	Metode de dezagregare pe cale uscata a rocilor cu fondant alcalini sau acizi.	Dezbateră, problematizarea, algoritimizare	2 ore 1), 3), 4)
6.	Dezagregarea sub presiune, introducere, accesorii, condiții de lucru, comparative cu metoda clasică.	Dezbateră, problematizarea, învățarea prin descoperire	2 ore 2), 3)
7.	Dezagregarea cu microunde, introducere, accesorii, condiții de lucru, comparative cu metoda clasică.	Prelegerea, dezbateră, problematizarea	2 ore 1), 2), 3)
8.	Analiza chimică a minereurilor nemetalifere. Analiza chimică a silicaților, schema de analiză.	Problematizarea, algoritimizare	2 ore, 1), 2), 4)
9.	Analiza chimică a minereurilor nemetalifere. Analiza chimică a silicaților, metode de analiză chimică a componentilor (silice).	Dezbateră, problematizarea, învățarea prin descoperire	2 ore 2), 5)
10.	Analiza chimică a silicaților, metode de analiză chimică a componentilor (fier divalent, fier trivalent, fier total, aluminiu).	Prelegerea, dezbateră, problematizarea	2 ore 2), 3), 4), 5)
11-12.	Analiza chimică a silicaților, metode de analiză chimică a componentilor (titan, calciu, magneziu, sodiu, potasiu).	Dezbateră, problematizarea, algoritimizare	4 ore 2), 3), 4), 5)
13	Analiza chimică a silicaților, metode de analiză chimică a componentilor (mangan, fosfor, continut de apă).	Dezbateră, problematizarea, învățarea prin descoperire	2 ore, 2), 3), 4), 5)
14.	Scheme de analiză rapidă a silicaților.	Dezbateră, problematizarea, învățarea prin descoperire	2 ore 2), 3), 4), 5)

Bibliografie

1. Gavriloaiei T. (2021), Analiza chimica a rocilor, curs in format digital
2. Jeffery P.G. (1983), *Metode chimice de analiză a rocilor*, ed. a doua, Ed. Tehnică, București.
3. Gavriloaiei T. (2007), *Analiza chimica a rocilor*, Ed. Sedcom Libris, Iasi.
4. Easton A.J. (1972), *Chemical Analysis of Silicate rocks*, Elsevier Publishing Co., London.
5. Johnson W.M., Maxwell J.A. (1981), *Rock and Mineral Analysis*, John Wiley & Sons, New York.
6. Skoog D.A. et al. (2000), *Analytical Chemistry, an Introduction*, 7th ed., Saunders Coll. Publishing, New York.

Referințe principale:

1. Jeffery P.G. (1983), *Metode chimice de analiză a rocilor*, ed. a doua, Ed. Tehnică, București
2. Gavriloaiei T. (2007), *Analiza chimica a rocilor*, Ed. Sedcom Libris, Iasi.
3. Easton A.J. (1972), *Chemical Analysis of Silicate rocks*, Elsevier Publishing Co., London.
4. Johnson W.M., Maxwell J.A. (1981), *Rock and Mineral Analysis*, John Wiley & Sons, New York.

Referințe suplimentare:

5. Skoog D.A. et al. (2000), *Analytical Chemistry, an Introduction*, 7th ed., Saunders Coll. Publishing, New York.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare (mixt, 12 LP față în față sau on-line, 2 LP, Webex)	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Prezentarea operațiilor specifice în laboratorul de Analize chimice. Pregătirea probei pentru analiza chimică	Experiment, prelegere	2 ore, 1)
2-3	Determinarea conținutului de apă a unui minereu, apa higroscopica (H ₂ O)	Experiment, rezolvare de exercitii si probleme	4 ore, 1), 2), 4)



4.	Determinarea conținutului de apă a unui minereu, apa higroscopica (H_2O)	Experiment, rezolvare de exercitii si probleme	2 ore, 1), 2), 4)
5-6.	Determinarea conținutului de apă a unui minereu, apa totala si apa de retea (H_2O^+ , H_2O_t)	Experiment, problematizare, rezolvare de exercitii si probleme	4 ore, 1), 3), 4)
7.	Determinarea conținutului de apă a unui minereu, pierderi la calcinare (P.C.)	Experiment, problematizare	2 ore, 1), 2), 4)
8-10.	Dezagregarea probei prin fuziune alcalină.	Experiment, problematizare	6 ore, 2), 3), 4)
11-13.	Redactarea unui portofoliu individual dupa o tematica aleasă de student.	Studiu individual, problematizare, algoritimizare	6 ore, 1), 2), 3), 4)
14.	Interpretarea rezultatelor	Experiment, algoritimizare	2 ore, 2), 3), 4)
Bibliografie 1. Jeffery P.G. (1983), <i>Metode chimice de analiză a rocilor</i> , ed. a doua, Ed. Tehnică, București 2. Easton A.J. (1972), <i>Chemical Analysis of Silicate rocks</i> , Elsevier Publishing Co., London. 3. Johnson W.M., Maxwell J.A. (1981), <i>Rock and Mineral Analysis</i> , John Wiley & Sons, New York. 4. Demetrescu A., Tutoveanu A., Ionescu M., <i>Analiza tehnica a minereurilor</i> , Ed. Tehnica, Bucuresti, 1966.			

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea formulării conținutului unității de curs și a alegerii metodelor de predare/învățare au fost organizate întâlniri cu fosti absolvenți ai specializării angajați în domeniul extracției de petrol și de gaze naturale, cu reprezentanți ai Agențiilor de Mediu, ai Direcțiilor de Apa, pentru a identifica nevoile și așteptările angajatorilor din domeniu. De asemenea, au fost organizate discuții cu colegii care predau alte discipline în departament (Chimie generală, Chimie analitică, Hidrogeochimie, Pedogeochimie, Geochimia mediului) pentru a depista capitolele care ar trebui accentuate la curs și care vin în sprijinul înțelegerii unor noțiuni de specialitate.

10. Evaluare Se utilizează metode didactice alternative de învățământ. Fac parte din această categorie: Platforme electronice (Cisco Webex, Google Classroom etc.). Sistemul de audio/videoconferință + ALTELE

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	1.Întelegerea problematicei tratate la curs 2.Cunoasterea terminologiei 3.Cunoasterea principiilor de baza pentru o buna conducere a analizei chimice a unei probe de roca 4. Întelegerea problemelor specifice de analiza chimica (mersul analizei, semnificatia notiunilor, interpretarea rezultatelor pe cazuri concrete de probe.	Examen final: teste de tip grilă, platforme alternative: (Cisco Webex, Google Classroom)	40 %
10.5. Portofoliu	Redactarea unui portofoliu prin consultarea literaturii de specialitate, legat de aplicațiile Analizei chimice în dezagregarea altor materii prime sau produse finite.	Portofoliu (metode alternative, platforma Cisco Webex, Google Classroom)	30%
10.6 Seminar/Laborator	1.Întelegerea problematicei tratate la lucrarile practice 2.Cunoasterea terminologiei 3.Cunoasterea pricipiului de analiza utilizat in lucrarile practice. Semnificatie	Lucrari practice (verificare practică)	30 %

**10.7 Standard minim de performanță**

Explicarea unor cerințe punctuale privind metodologia de lucru (scheme de lucru, etape de lucru, semnificatia notiunilor legate de fiecare etapa de lucru) în cadrul analizei chimice a rocilor

Întelegerea corectă a semnificatiei fiecărei operații în mersul analizei chimice a unei probe necunoscute

Întelegerea și explicarea unor probleme specifice analizei chimice: determinarea sumei de oxizi, insolubilizarea silicei, dezagregarea chimică, amestec eutectic.

Data completării
12.09.2023

Titular de curs
Conf.dr. Gavriloaiei Traian

Titular de seminar
Conf.dr. Gavriloaiei Traian

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia Mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	etică și integritate Academică				
2.2 Titularul activităților de curs					
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu				
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	EVP
				2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	0,5	3.3. seminar/laborator	0,5
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	7	3.6. seminar/laborator	7
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					6
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					53
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Număr de credite					3

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	On-site, în primele 7 săptămâni din semestrul II (curs 1 oră)
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	On-site, în primele 7 săptămâni din semestrul II (seminar 1 oră)

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1. înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii cercetării științifice în domeniul respectiv; C2. abilități de documentare, elaborare și valorificare a lucrărilor științifice.
Competențe transversale	CT1. cunoștințe privind utilizarea legislației în domeniul drepturilor de proprietate intelectuală; CT2. utilizarea tehnologiei informației și comunicării.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Cunoașterea de către masteranzi a problematicei eticii și integrității academice în cercetarea științifică și diseminarea rezultatelor
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: - aplice normele deontologiei cercetării științifice și comunicării prin raportare la obiectivele, strategia și metodele specifice activităților de cercetare, respectiv la modalitățile de prezentare și evaluare a rezultatelor cercetării utilizate de comunitatea științifică internațională; - înțeleagă importanța activării valorilor și principiilor etice în pregătirea și redactarea lucrării de disertație și a lucrărilor științifice de specialitate; - dezvoltarea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală; - cunoașterea limitelor plagiarismului/similitudini acceptate și conformari (reformulări text și sisteme de citare) pentru încadrare în copyright-ul de autor.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Prezentarea conceptelor de etică și integritate academică	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
2.	Proprietatea intelectuală și dreptul de autor	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
3.	Redactarea unei lucrări științifice în conformitate cu principiile de etică și integritate academică	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
4.	Creativitate, originalitate și contribuții personale în cercetare	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
5.	Plagiatul și autoplagiatul în lumea academică	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
6.	Aplicații informatice de verificare a similitudinilor în lucrările de specialitate	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră



7.	Standarde și Reglementări; Coduri de etică în mediul academic;	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
Bibliografie			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Codul de etică al UAIC și comparații cu documente similare din alte instituții	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
2.	Integritate academică; studii de caz	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
3.	Prezentarea filmului creat în Țările de Jos cu privire la Redactarea unei lucrări științifice în conformitate cu principiile de etică și integritate academică	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
4.	Prezentarea proiectului 'Dishonesty' - SUA	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
5.	Plagiatul și autoplagiatul în lumea academică; studii de caz	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
6.	Prezentarea programului Turnitin	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
7.	Prezentarea referatelor finale întocmite de studenții masteranzi	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
Bibliografie			
Referințe principale:			
1. Bretag T. – ed. (2016) Handbook of Academic Integrity, Springer Singapore, 1097 p; 2. Iancu O.G. (2021) Etică și integritate academică, curs în format digital; 3. Iașu Corneliiu, Corodeanu Daniela, Gavrilovici Ovidiu, Prodan Adriana (coord.) (2018) - Calitate în educație prin responsabilitate socială și etică profesională în activitatea de predare și evaluare, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, 249 p., ISBN 978-606-714-513-7; 4. Papadima L. – ed (2018) Deontologie academică – Curriculum cadru, Editura Univ. București, 82 p; 5. Socaciu E., Vică C., Mihailov E., Gîbea T., Mureșan V., Constantinescu M. (2018) Etică și integritate academică, Editura Univ. București, 143 p; 6. Șercan E. (2017) Deontologie academică: ghid practic, Editura Univ. București, 61 p;			
Referințe suplimentare:			
Codul de etică al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (parte din CARTA): https://www.uaic.ro/despre-uaic/documentele-universitatii/			
Bretag T., Mahmud S. (2009) A model for determining student plagiarism: Electronic detection and academic judgement, Journal of University Teaching & Learning Practice, 6 (1), Available at: http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol6/iss1/6;			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au organizat o consultare online cu alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior sau de cercetare din țară și străinătate

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea reglementărilor interne cu privire la respectarea eticii și integrității academice	Colocviu	40%
10.5 Seminar/ Laborator	Cunoașterea valorilor și principiilor etice în pregătirea și redactarea lucrării de disertație și a lucrărilor științifice de specialitate	Prezentarea unui referat	60%
10.6 Standard minim de performanță			
Întocmirea unui referat final, bazat pe un studiu de caz în domeniul deontologiei academice			

Data completării
15.09.2023

Titular de curs
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Titular de laborator
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului/Geochimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Geostatistică cu aplicații în modelarea geochimică						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. Pintilei Mitică						
2.3 Titularul activităților de laborator	Șef lucr. dr. Pintilei Mitică						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	OB

* EC – Evaluare continuă

** OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat(ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:3.2 curs	2	3.3. laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care:3.5. curs	28	3.6. laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					72
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					139
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții(dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Geoinformatică; Geostatistică; Mineralogie; Matematică; Petrologie sedimentară; Hidrogeochimie; Petrologie magmatică; Petrologie metamorfică; Geochimie; Biogeochimie; Geochimia mediului; Cercetare litogeochemică; Alterarea supergenă a rocilor ; Geochimia și poluarea solurilor.
4.2 De competențe	

5. Condiții(dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Prezența minimă obligatorie pentru a susține examenul final – 5 prelegeri din 7.
5.2 De desfășurare a laboratorului	Sală dotată cu calculator, videoproiector, conexiune la internet, soft de specialitate



	Termenul predării portofoliului este stabilit de titular de comun acord cu studenții, acceptându-se doar cererile de amânare justificate de motive obiectiv întemeiate. Prezentă la toate lucrările practice este obligatorie. Modul de frecvență - studenții vor putea recupera lucrările practice cu o altă grupă în cursul aceleiași săptămâni. Se pot recupera lucrările practice și în ultima săptămână a semestrului.
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Aplicarea creativă a tehnicilor moderne de cercetare în geochimie și rezolvarea de probleme specifice. 2. Elaborarea de rapoarte și prezentări pe o problemă dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat. 3. Participarea într-o echipă multidisciplinară la realizarea unui proiect, demonstrând capacități de comunicare și asumarea de roluri specifice în condițiile colaborării cu specialiști din alte domenii ale științelor naturale sau domenii de aplicare/ utilizare a datelor geologice. 4. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date) atât în limba română cât și în limbile franceză și engleză.
Competențe transversale	1. Analiza critică a unei comunicări științifice, a unui articol/proiect /raport privitor la geochimia mediului. 2. Aplicarea creativă a metodelor complexe de cercetare și interpretare a informațiilor privind calitatea subsistemelor mediului înconjurător (apă, aer, sol). 3. Capacitatea de a proiecta și conduce studii privind geochimia mediului.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Identificarea, descrierea și modelarea variabilelor geochimice.
7.2. Obiectivele specifice	▪ Identificarea principalelor metode geostatistice pentru analiza spațială a datelor geochimice. ▪ Descrierea modelelor spațiale și identificarea scărilor variabilității variabilelor geochimice. ▪ Interpolarea spațială și modelarea stocastică a variabilelor mediului. ▪ Întocmirea hărților de risc și utilizarea acestora în luarea deciziilor.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore)
1.	Aide-mémoire: a) noțiuni de teoria probabilităților; matrici și determinanți; b) fond, prag, anomalii geochimice	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
2.	Aide-mémoire: geostatistică anul I	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs



3.	Analiza exploratorie a datelor: serii statistice unidimensionale, bidimensionale, multidimensionale. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
4.	Modele matematice asociate fenomenelor aleatoare în geostiințe: modele deterministe, modele probabiliste, variabilă aleatoare, funcție aleatoare, funcții aleatoare multidimensionale. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
5.	Inferență și modelare: inferență statistică (probare preferențială, histograma – tehnica declustering, inferență semivariogramă, inferență covarianță). Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
6.	Inferență și modelare: modelarea variabilei regionalizate (modele admisibile, modele anizotrope, teorie-practică). Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
7.	Inferență și modelare: modelarea co-regionalizării (modele admisibile, model linear, practica modelării). Exemple.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
8.	Estimarea locală (variabila principală): paradigma krigajului, SK, OK. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
9.	Estimarea locală (variabila principală): krigajul în cazul prezenței trendului, krigajul de bloc, krigajul factorial. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
10.	Estimarea locală (variabila principală): ponderile krigajului, vecinătăți, varianța krigajului. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
11.	Estimarea locală (variabile secundare): SK în cazul mediilor locale variabile, KED. Comparare rezultate. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
12.	Estimarea locală (variabile secundare): paradigma cokrigajului, cokrigajul simplu (SCK), cokrigajul normal (OCK). Comparare rezultate. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
13.	Estimarea locală – variabile principale și secundare – metode de prelucrare computerizată a datelor.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	4 ore; suport curs

Bibliografie

Referințe principale:

1. Buzgar N., 2022. Geostatistică cu aplicații în modelarea geochimică. Note curs in format digital.
2. Atkinson, P.M., Lloyd, C.D. (Eds.), 2010. geoENV VII – Geostatistics for Environmental Applications. Springer
3. Caers, J., 2011. Modeling Uncertainty in the Earth Sciences. Wiley-Blackwell
4. Chauvet, P., 2008. Aide-mémoire de Géostatistique Linéaire. ParisTech
5. Cristakos, G., 2000. Modern Spatiotemporal Geostatistics. Oxford University Press
6. Fischer, M.M., Getis, A. (Eds.), 2010. Handbook of Applied Spatial Analysis. Software Tools, Methods and Applications. Springer



7. Goovaerts, P., 1997. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford University Press
8. Jakeman, A.J., Voinov, A.A., Rizzoli, A.E., Chen, S.H., 2008. Environmental Modelling, Software And Decision Support. Elsevier
9. Johnson, C.C., Demetriades, A., Locutura, J., Ottesen, R.T., 2011. Mapping the chemical environment of urban areas. John Wiley & Sons
10. Oliver, M.A., 2010. Geostatistical Applications for Precision Agriculture. Springer
11. Webster, R., Oliver, M.A., 2007. Geostatistics for Environmental Scientists. Second Edition. John Wiley & Sons
12. Zhu, C., Anderson, G., 2002. Environmental Applications of Geochemical Modeling. Cambridge University Press

Referințe suplimentare:

- 1.*** documentații (teze de doctorat, rapoarte, sinteze) elaborate de specialistii École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Centre de Géostatistique (puse la dispoziția studenților de titularul cursului).

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore)
1.	Google Earth: fișiere kmz. Prezentare GSLIB: fișiere, mod de lucru. Prezentare R: modulele GRASS , geoR, geoRglm, gstat: fișiere, mod de lucru	studiu de caz*	2 ore
2.	Prezentare ArcGIS: fișiere, mod de lucru. Prezentare Rockworks (shareware): fișiere, mod de lucru	studiu de caz*	2 ore
3.	Contextul geologic/Tipuri de soluri. Probarea. Tipuri de probe. Probe echivalente/neechevalente. Metoda de analiză. Distribuția probelor în funcție de tipul petrografic/tipul de sol/utilizarea solului. Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
4.	Probe grupate: tratare. Stabilirea variabilelor principale/auxiliare. Parametri statistici. Interpretare. Probe excepționale. Reprezentări grafice (histograme, probabilitate, Q-Q etc.). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
5.	Corelații. Normalitate (transformări - putere, logaritmare, Box-Cox, logit). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
6.	Determinare: fond, prag, anomalie. Calculare: indicii poluării (dacă este cazul). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
7.	Variabilitatea spațială: variograma (izotropie, probare sistematică – gam.exe etc., probare nesistematică – gamv.exe etc.). Reprezentări grafice (varmap.exe etc.). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
8.	Variabilitatea spațială: variograma (anizotropie, probare sistematică – gam.exe etc., probare nesistematică – gamv.exe etc.). Reprezentări grafice (varmap.exe etc.). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
9.	Krigajul: SK (KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
10.	Krigajul: OK (KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore



11.	Krigajul: KTM (KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare. Krigajul: FK(KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	4 ore
12.	Cokrigajul (COKBD.exe etc.). Reprezentări grafice. Interpretare. Estimare erori. Comparare modele. Modele optime. Interpretări.	studiu de caz*	4 ore

*fiecare student va primi un set de date (analize și determinări pe probe prelevate în etapele de prospecțiune geochemică/explorare geologică, analize realizate în studiile asupra poluării - soluri, ape) necesar rezolvării individuale a temei de laborator

Bibliografie

1. Buzgar, N., 2022. Geostatistică cu aplicații în modelarea geochemică. Note LP in format digital.
2. Deutsch, C.V., Journel, A.G., 1998. GSLIB. Geostatistical Software Library and User's Guide.
3. Hengl, T., 2007. A Practical Guide to Geostatistical Mapping of Environmental Variables. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
4. Iancu, O.G., Buzgar, N. (eds.), 2009. Atlasul geochemic al metalelor grele din solurile municipiului Iași și împrejurimi. Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași.
5. Malherbe, L., Rouil, L., 2003. Guide d'utilisation des méthodes de la géostatistique linéaire. INERISDRC-03-45597-LRI-LMa-LCSQA-n°140/1v1.
6. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett, R., Dutter, R., 2008. Statistical Data Analysis Explained. Applied Environmental Statistics with R. Wiley.
7. *** Applied Geochemistry. Elsevier
8. *** Elements. An International Magazine of Mineralogy, Geochemistry, and Petrology. Mineralogical Society of America.
9. *** Legea 756/1997.Monitorul Oficial al României, 303 bis.
10. *** Mathematical Geosciences (formerly Mathematical Geology). Springer.
11. *** Natural Resources Research. Springer.
12. weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu cererile asociațiilor profesionale naționale și internaționale de profil

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Evaluare cunoștințe teoretice: minimum nota 5	Examen scris	40%
10.5 Laborator	Participare la activitățile de laborator: minimum nota 5	Evaluare continuă (implicare în activitățile de laborator, interactivitate, participare la discuții, rezolvare probleme)	20%
	Elaborarea și prezentarea unui referat	Obiective clare Înțelegerea problematicii abordate	20%



		Expunere clară și argumentată Formulări proprii Participare la discuții	
	Elaborarea și tehnoredactarea unui portofoliu: minimum nota 5	Obiective clare Eficacitate (obiective realizate / obiective planificate, cantitatea rezultatelor, calitatea rezultatelor) Logica metodologiei de modelare Argumentarea metodologiei de modelare Eficiența (rezultate/resurse, costuri reale/costuri planificate) Utilizarea adecvată a software-ului de specialitate Concluzii clare	20%
10.6 Standard minim de performanță	• Însușirea termenilor specifici disciplinei. • Cunoașterea în linii mari a metodelor de cercetare și interpretare caracteristice disciplinei. • Identificarea, descrierea și modelarea în general a variabilelor geochemice.		

Data completării
11.09.2023

Titular de curs

Șef lucr. dr. Pintilei Mitică

Titular de laborator

Șef lucr. dr. Pintilei Mitică

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie - Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Riscuri geochimice de mediu				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr. Iancu Ovidiu Gabriel				
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.dr. Iancu Ovidiu Gabriel				
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei*					OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					56
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					134
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	-
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	On-site
5.2 De desfășurare a laboratorului	On-site

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	Aplicarea creativă a metodelor de cercetare privind calitatea subsistemelor mediului înconjurător, Capacitatea de a proiecta și conduce studii privind geochimia mediului
Competențe transversale	Aplicarea creativă a tehnicilor de cercetare în geochimie și rezolvarea de probleme specifice, Elaborarea de rapoarte și prezentări pe o problematică dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Cunoașterea principalelor hazarde și riscuri geochimice (unele cunoscute și sub denumirea de tehnologice) și măsuri de prevenire sau reducere a pagubelor a acestora
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să prevadă, pe baza unor analize geochimice de detaliu probabilitatea ca o comunitate umană să fie afectată, în urma manifestării unui hazard de mediu ce ar putea depăși măsurile de siguranță impuse dar și să aplicarea creativ anumite metode de cercetare privind calitatea subsistemelor mediului

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Risc, Hazard și Vulnerabilitate – noțiuni generale	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
2.	Accidente tehnologice nucleare	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
3.	Deversările de petrol	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
4	Hălzi miniere și impactul acestora asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
5	Iazuri de decantare și impactul acestora asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
6	Elemente cu potențial toxic în soluri	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
7.	Emisii de gaze asociate proceselor vulcanice eruptive	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
8.	Emisii de gaze asociate proceselor non-eruptive	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore



9.	Deșeuri solide și impactul asupra mediului (managementul deșeurilor);	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
10.	Particulele atmosferice și poluarea mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
11.	Influența substratului geologic asupra emisiilor de radon	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
12.	Schimbări climatice sau Încălzire globală?	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
13.	Agente poluanți ai apelor de suprafață și ai pânzei freatice;	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
14.	Riscul utilizării deșeurilor radioactive asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore

Bibliografie

Referințe principale: Förstner U. (1998) Integrated pollution control, Springer Verlag, 505 p.; Iancu O.G. (2022) Riscuri geochimice de mediu, curs în format digital; Pirone N., Mahaffey K. R. (2005) Dynamics of mercury pollution on regional and global scales, Springer Verlag, 744 p.; Reeve R. N. (2002) Introduction to environmental analysis, John Wiley & Sons, LTD; Vallero D. A. (2004) Environmental Contaminants: Assessment and Control, Elsevier Academic Press, 801 p.

Referințe suplimentare:

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Prezentarea accidentului nuclear de la Cernobîl	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
2.	Prezentarea accidentului Exxon Valdez	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
3.	Prezentarea accidentului Bhopal	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
4.	Hălzi miniere și iazuri de decantare și impactul acestora asupra mediului; Managementul deșeurilor radioactive – exemple de bune practici	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
5.	Distribuția elementelor chimice cu potențial toxic în solurile urbane – cazul municipiului Iași	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
6.	Prezentarea unor procese vulcanice eruptive din Islanda a căror emisii de gaze au avut influențe asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
7.	Managementul deșeurilor solide – cazul orașului Napoli	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
8.	Evaluarea calității aerului; Precipitații acide	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
9.	Geochimia radonului atmosferic și impactul asupra mediului – studii de caz	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
10.	Impactul utilizării pesticidelor asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore



11.	Prezentarea legislației românești și europene privind investigarea și remedierea siturilor contaminate	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
12.	Analiza referatelor întocmite de studenți	Evaluare	2 ore
13.	Prezentarea unor studii de caz privind poluarea apelor de suprafață	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
14.	Prezentarea unor studii de caz privind managementul deșeurilor radioactive	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore

Bibliografie

Referințe principale: Bell F.G. (2003) Geological Hazards: Their Assessment, Avoidance and Mitigation, CRC Press, 660 p; Popek E. (2003) Sampling and analysis of environmental chemical pollutants. A complete guide. Academic Press, 366 p.; Paul B. K. (2011) Environmental Hazards and Disasters Contexts, Perspectives and Management, Wiley-Blackwell, 322p.; Sigurdsson H., Houghton B. F., McNutt S. R., Rymer H., Stix J. (2000) Encyclopedia of Volcanoes, Academic Press, San Diego California

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularul disciplinei a organizat o consultare online cu: unii membri ai Societății Geochimice, cu reprezentanți ai unor angajatori, precum și cu alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior din țară și străinătate

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea principalelor tipuri de riscuri geochimice de mediu;	Evaluare pe parcurs și Examen scris de tip grilă	30
10.5 Laborator	Capacitatea de a realiza o analiză critică a unor articole /rapoarte privitoare la riscurile geochimice de mediu	Referat	70
10.6 Standard minim de performanță			
Utilizarea analizelor geochimice de elemente majore și minore pentru descrierea unor riscuri geochimice de mediu și Elaborarea, tehnoredactarea și susținerea în limba română a unui referat pe o temă actuală în domeniu, utilizând diverse surse și instrumente de informare respectând normele de citare.			

Data completării
15.09.2023

Titular de curs
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Titular de laborator
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				SOFTWARE PROFESIONAL				
2.2 Titularul activităților de curs				-				
2.3 Titularul activităților de laborator				Conf. dr. Apopei Andrei-Ionuț				
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OB	

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					13
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					6
Examinări					5
Alte activități					-

3.7 Total ore studiu individual	33
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Număr de credite	4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Geoinformatică
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Modul de frecvență – prezența este obligatorie la toate lucrările practice. Se vor respecta normele de protecția muncii. Este permisă cel mult o absență fără recuperare. În cazuri excepționale, motivate prin acte justificative (de ex. scutiri medicale), se pot recupera cel mult 6 laboratoare. Recuperarea se poate face în cursul aceleiași săptămâni sau în ultima săptămână a semestrului.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	Utilizarea cunoștințelor de geoinformatică în prezentarea și interpretarea unor procese geologice, în situații concrete sau în cadrul unor proiecte, programe, activități dedicate analizei sau interpretării unor fenomene naturale (C1.1), Utilizarea adecvată a softurilor specifice pentru evaluarea cantitativă și calitativă a mineralelor, rocilor, solurilor și apei (C1.2).
Competențe transversale	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (CT3) pentru elaborarea unui proiect utilizând un soft de specialitate.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Dobândirea de cunoștințe pentru a putea realiza diverse proiecte specifice domeniului în aplicații precum: Petrel, ArcGIS, QGIS, OriginPro, Inkscape, construcția și managementul materialului bibliografic (Mendeley/EndNote), baze de date Geologice SQL, etc.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Utilizeze softuri GIS pentru realizarea unui proiect geologic (prelucrarea, modelare și interpretare de date, construcția de hărți tematice, grafice specifice, managementul referințelor bibliografice, etc.); ▪ Utilizeze softuri pentru proiecții de diagrame ternare sau pentru analiză statistică; ▪ Utilizeze programul Petrel pentru reprezentarea și interpretarea rezervelor de hidrocarburi.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
-			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Prezentare generală: TIC, IoT, tehnologii, limbaje de programare, etc. cu aplicații în geoinformatică Gestionarea referințelor bibliografice	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	4 ore (ref. ¹)
2.	Realizarea și gestionarea bibliografiei utilizând software-ul Mendeley/EndNote	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	4 ore (ref. ¹)



3.	Reprezentări grafice: - Managementul datelor; - Diverse tipuri de grafice și diagrame specifice.	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	4 ore (ref. ²⁻⁴)
4.	Vectorizare (Inkscape)	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	4 ore (ref. ⁵)
5.	Construcția de diagrame binare/ternare (OriginPro)	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	4 ore (ref. ⁶)
6.	Prezentarea interfeței grafice și a funcțiilor principale ale softului Petrel	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	4 ore (ref. ⁷)
7-8.	Petrel - Exerciții practice cu aplicabilitate în interpretarea datelor de seismica, suprafețe și rețele simple, modelare geometrică (volum), afișarea rezultatelor, datelor prin intermediul graficelor, prezentarea elementelor de tectonica.	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	8 ore (ref. ⁸)
9-12.	Noțiuni de bază GIS (Sisteme Informaționale Geografice): - Georeferențierea hărților; - Digitizarea hărților tematice. Gestionarea informațiilor asociate tabelor de atribute	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	16 ore (ref. ⁸⁻¹²)
13-14.	Sisteme informaționale geografice – importanța acestora în aplicațiile geologice; exemple de proiecte; etape în realizarea unei baze de date GIS	Aplicație practică la rețeaua de calculatoare	8 ore (ref. ⁸⁻¹²)

Bibliografie

- (1) Mendeley Guides (<https://www.mendeley.com/guides>)
- (2) David, Abiola (2021) - Microsoft Excel for Professionals
- (3) Kevin Stratvert (2021) - EXCEL 2021: Learn Excel Essentials Skill with Practical Exercises for Dummies
- (4) Alan Murray (2021) - Advanced Excel Success: A Practical Guide to Mastering Excel
- (5) Inkscape Tutorials - <https://inkscape.org/learn/tutorials/>
- (6) OriginPro: Tutorials (<https://www.originlab.com/doc/Tutorials>)
- (7) Apopei A. I. (2023) – Petrel Fundamentals. Tutorial și aplicații practice în format digital (platforma de e-Learning).
- (8) Wilpen L. Gorr; Kristen S. Kurland (2020) GIS Tutorial for ArcGIS Desktop 10.8
- (9) Michael Law (2018) - Getting to Know Arcgis Desktop
- (10) Fu, Pinde (2020) - Getting to Know Web GIS
- (11) Andrew Cutts; Anita Graser (2018) - Learn QGIS: Your step-by-step guide to the fundamental of QGIS 3.4, 4th Edition
- (12) Anita Graser, Gretchen N. Peterson (2020) - QGIS Map Design

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul lucrărilor practice s-a întocmit în funcție de cerințele angajatorilor pentru absolvenții programului de licență

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	-	-	-
10.5 Laborator	- Familiarizarea cu funcțiile principale ale Petrel. - Înțelegerea bazelor de date de tip GIS aplicate în geostiințe. - Realizarea unei hărți tematice în ArcMap/QGIS.	- Evaluare pe parcurs; - Prezentarea rezultatelor obținute în urma utilizării unor software-uri / baze de date furnizate.	100% evaluare pe parcurs
10.6 Standard minim de performanță			
Realizarea unor grafice și hărți tematice utilizând o bază de date			

Data completării
11.09.2023

Titular de curs

Titular de laborator
Conf. dr. Andrei-Ionuț APOPEI

Data avizării în departament a modificărilor
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2. Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3. Departamentul	Geologie
1.4. Domeniul de studii	Geologie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului / Geolog

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	TERMODINAMICA PROCESELOR GEOCHIMICE						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Bulgariu Dumitru						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Bulgariu Dumitru						
2.4. An de studiu	I	2.5. Semestru	2	2.6. Tip de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	14	3.6. seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					75
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					145
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1. De curriculum	Geochimie. Mineralogie. Petrografie. Chimie generală. Chimie analitică. Fizică. Metode instrumentale în geostiințe
4.2. De competențe	• Competențe cognitive: deținerea de achiziții de bază din domeniile chimiei, geochimiei și fizicii. • Competențe acționale: de informare și documentare, operaționalizare și aplicare a cunoștințelor, de utilizare a tehnologiilor informatice de achiziție și prelucrare a datelor experimentale, de activitate în echipe de lucru • Competențe afectiv-attitudinale: disponibilitate de implicare activă și interactivă în procesul didactic; disponibilitatea de a efectua experimente și aplicații practice

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura on site.
--------------------------------	-----------------------------------



	• Sală de curs dotată cu videoproiector și sistem multi-media. • Studenții au obligația de a participa la activitățile didactice din cadrul cursului, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților. • Nu sunt permise: (i) atitudinile și manifestările discriminatorii, rasiste, xenofobe și antisociale; (ii) înregistrarea (audio / video) a prelegerilor fără acordul cadrului didactic; (iii) întârzierile de la program, convorbirile telefonice precum și a altor activități care pot perturba desfășurarea procesul didactic.
5.2. De desfășurare a seminarului / laboratorului	• Modul de desfășurare: on-site. • Laborator de specialitate dotat cu aparatură adecvată și consumabilele aferente. • Activitățile didactice din cadrul lucrărilor practice / seminariilor sunt integral obligatorii, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților. • Studenții se vor prezenta la lucrările practice: (i) cu halat de laborator, cunoscând și respectând regulile de protecție a muncii și de prevenire a incendiilor pentru laboratoarele cu specific chimic; (ii) dacă au aprofundat principiile teoretice și procedeul experimental aferente lucrărilor practice planificate. • Recuperarea activităților didactice din cadrul lucrărilor practice / seminariilor se poate realiza doar în condiții obiectiv întemeiate, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților, de comun acord cu conducătorul de lucrări practice / seminarii, pe parcursul semestrului cu altă grupă / serie. • În cazul absenței unui număr de lucrări practice / seminarii > 50 % din totalul prevăzut pentru disciplină, nu mai este admisă recuperarea activităților didactice, acestea urmând a fi refăcute integral în anul universitar următor, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților. • Nu sunt tolerate convorbirile telefonice precum și a altor activități care pot perturba activitatea didactică.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.1. Să definească conceptele, legile și principiile termodinamicii în contextul descrierii dinamicii fenomenelor și proceselor fizico-chimice. C2.3. Să demonstreze capacitatea de utilizare inovativă a conceptelor și metodele termodinamice într-un spectru variat de probleme referitoare la calitatea subsistemelor mediului înconjurător. C3.1. Să aprofundeze conceptele, legile și principiile care stau la baza metodelor și modelelor termodinamice și să demonstreze capacitatea de lucru cu aparatura specializată de laborator pentru cercetarea sistemelor și proceselor geochimice. C4.2. Să demonstreze capacitatea de interpretare a datelor prin utilizarea principiilor și noțiunilor de termodinamică și să dezvolte abilitățile de întocmire a rapoartelor de specialitate de analiză și de reprezentare. C5.1. Să dezvolte capacitatea de selectare critică a informațiilor din literatura de specialitate. C5.2. Să demonstreze abilitatea de a elabora rapoarte și prezentări pe o problemă dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat.
Competențe transversale	CT1. Să demonstreze interes și preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților practice de lucru și de gândire critică, pe baza principiilor și valorilor codului de etică profesională. CT2. Să demonstreze implicare, cu seriozitate și responsabilitate, în activități de cercetare științifică, prin elaborarea de portofolii sau studii de specialitate și comunicarea rezultatelor cercetărilor la manifestări științifice.



	CT.3. Să demonstreze interes și preocupare pentru documentarea din literatura de specialitate, utilizarea corectă și eficientă a surselor de documentare, a tehnicilor experimentale și resurselor de comunicare, participarea la manifestări științifice pentru dezvoltarea profesională continuă.
--	--

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	• Să cunoască și să înțeleagă conceptele, principiile, modelele și metodele termodinamice în context interdisciplinar aplicativ pentru înțelegerea, explicarea și interpretarea conceptelor, proceselor și fenomenelor specifice Geochimiei. • Să aplice creativ principiile, metodele și modele termodinamice pentru interpretarea dinamicii proceselor geochimice și rezolvarea unor probleme specifice privind stabilitatea și evoluția sistemelor geochimice. • Să demonstreze capacitatea de utilizare inovativă a conceptele și metodele termodinamice într-un spectru variat de probleme referitoare la calitatea subsistemelor mediului înconjurător.
7.2. Obiectivele specifice	• Să definească și să descrie noțiunile, principiile și legile specifice termodinamicii. • Să aprofundeze conceptele și principiile care stau la baza metodelor și modelelor termodinamice. • Să explice dinamica fenomenelor fizice și a proceselor chimice elementare. • Să aplice metodele și modelele termodinamice la interpretarea dinamicii proceselor geochimice. • Să descrie algoritmi de aplicare a metodelor și modelelor termodinamice la rezolvarea probleme referitoare la calitatea subsistemelor mediului înconjurător. • Să utilizeze aparatura specializată de laborator. • Să prelucreze și să interpreteze rezultatele experimentale. • Să dezvolte abilitățile cognitive și de comunicare ale studenților.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni termodinamice de bază: <i>Sisteme și procese geochimice. Variabile, funcții și ecuații termodinamice. Energia. Lucrul mecanic. Căldura. Transferul mărimilor de stare. Variabilele sistemelor geochimice.</i>	Prelegere Dezbateri On site	2 ore A. 2; 3; 5; 8; 14; 15; 17; 19-21 B. 4; 6; 14
2.	Principiile termodinamicii: <i>Principiul fundamental al termodinamicii. Principiul zero al termodinamicii. Principiul I al termodinamicii</i> (Energia internă. Entalpia. Capacități calorice. Legile lui Kirchhoff. Legile lui Clausius). <i>Principiul II al termodinamicii</i> (Entropia. Variația entropiei cu parametrii de stare). <i>Principiul III al termodinamicii</i> (Formularea lui Planck. Domenii de aplicare).	Prelegere Instruire dirijată Dezbateri Problematizare On site	2 ore A. 1-3; 5; 8; 12; 14; 15; 17; 19-21 B. 3; 4; 10; 14
3.	Schimburi de energie în transformări fizice: <i>Efectele termice asociate transformărilor de fază</i> (Topire. Cristalizare. Fierbere. Condensare. Evaporare). <i>Efectele termice asociate proceselor de dizolvare și amestecare</i> (în sisteme omogene și sisteme heterogene). <i>Termochimie:</i> Legile termochimiei. Căldura de reacție. Entalpii și energii standard de formare.	Instruire dirijată Dezbateri Prelegere Învățarea prin Descoperire On site	2 ore A. 2; 3; 5-9; 11; 13-17; 19; 20 B. 2-5; 7-9; 11-14
4.	Termodinamică fizică: <i>Sisteme omogene</i> (Gaze-ideale; reale. Solide-singulare; cristale mixte. Lichide). <i>Sisteme heterogene</i> (Regula fazelor a lui Gibbs. Sisteme multicomponente). <i>Soluții</i> (Neelectroliți. Electroliți). <i>Topituri. Potențiale termodinamice:</i> <i>Energia liberă. Entalpia liberă. Criterii generale de echilibru și de evoluție a proceselor fizice și chimice. Variația potențialelor termodinamice cu parametrii de stare. Afinitatea chimică. Potențiale chimice.</i>	Instruire dirijată Dezbateri Prelegere Învățarea prin Descoperire On site	2 ore A. 2; 3; 5-9; 11; 15; 17; 20 B. 3; 4; 9; 13; 17
5.	Termodinamica echilibrului chimic: <i>Condițiile generale de echilibru. Principiul moderației. Stări standard. Echilibrul chimic în sisteme heterogene. Potențiale termodinamice.</i>	Prelegere Instruire dirijată Dezbateri	2 ore A. 1-3; 5-11; 14-17; 19; 20; 22



	<i>Echilibrul chimic în sistemele geochimice. Termodinamica proceselor ireversibile: Legi de conservare și bilanțuri. Fenomene de transport. Fluxuri și forțe termodinamice. Gradientii energiei libere în sistemele geochimice: Mecanismele transportului spontan. Relația dintre gradientii de concentrație și gradientii potențialului chimic. Gradienti orizontali și verticali ai potențialelor termodinamice.</i>	Problematizare On site	B.1-4; 9-17
6.	Termodinamica unor procese geochimice: Transformări lichid-gaz. Transformări lichid-solid. Transformări solid-solid. Procese de speciație. Procese de distribuție și repartitie interfazică. Procese de transport în sisteme multifazice-multicomponente.	Prelegere Instruire dirijată Dezbateri Problematizare On site	2 ore A.2; 3; 5-8; 14; 15; 17-20 B.3; 4; 10

Bibliografie**Referințe principale:**

- [A.1] ALBU M., 1984 – *Termodinamica crustei terestre*. Ed. Tehnică, București.
- [A.2] ANDERSON G.M., CRERRAR D.A., 1993 – *Thermodynamics in Geochemistry. The Equilibrium Model*. Oxford University Press.
- [A.3] ATKINS P.W., 1993 – *Tratat de chimie fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [A.4] BETHKE C., 1996 – *Geochemical reaction modelling. Concepts and applications*. New York, Oxford University Press.
- [A.5] BOURCEANU G., 1998 – *Fundamentele termodinamicii chimice*. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.6] BULGARIU D., BULGARIU L., 2005 – *Procesul de zeolitizare a tufurilor vulcanice din România*. Vol. II – *Modelarea teoretică și experimentală a procesului de zeolitizare*. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.7] BULGARIU D., RUSU C., BULGARIU L., FILIPOV F., 2014 – *Introducere în pedogeochimia analitică* – vol. I. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.8] BULGARIU D., 2021 – *Termodinamica proceselor geochimice* (curs în format digital).
- [A.9] CARMICHAEL I.S.E., EUGSTER H.P. (eds.), 1978 – *Thermodynamics modelling of geologic materials: Minerals, fluids, and melts*. Rev. Mineral., 17, Washington, DC: Mineralogical Society of America.
- [A.10] DOBREȚOV N.L., REVERDATTO V.V., SOBOLEV V.S., SOBOLEV N.V., HLESTOV V.V., 1977 – *Faciesurile metamorfismului* (traducere din lb. rusă). Ed. Tehnică, București.
- [A.11] GARRELS R.M., CHRIST C.L., 1965 – *Solutions, Minerals, and Equilibria*. Harper and Row, New York.
- [A.12] GLANSDORFF P., PRIGOGINE I., 1978 – *Thermodynamic Theory of Structure, Stability and Fluctuations*. Wiley Interscience, New York.
- [A.13] GREENWOOD H.J. (eds.), 1977 – *Application of thermodynamic to petrology and ore deposits*. Short Course Handbook, vol. 2. Toronto: Mineral. Assoc. Canada.
- [A.14] IORGA N., 1988 – *Termodinamica sistemelor minerale*. Litogr. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.15] MURGULESCU I.G., VÎLCU R., 1982 – *Introducere în chimia fizică*. Vol. III: *Termodinamica chimică*. Ed. Academiei Române, București.
- [A.16] NAVROTSKY A.I., 1994 – *Physics and Chemistry of Earth Materials*. Cambridge University Press.
- [A.17] NORDSTROM D.K., MUNOZ J.L., 1985 – *Geochemical Thermodynamics*. Menlo Park, CA, Benjamin / Cummings.
- [A.18] RICHARDSON S.M., MCSWEEN H.Y., 1988 – *Geochemistry: Pathways and Processes*. Prentice Hall, New York.
- [A.19] ȘECLĂMAN M., 1981 – *Introducere în termodinamica sistemelor și proceselor minerale*. Ed. Academiei Române, București.
- [A.20] VÎLCU R., 1994 – *Termodinamica chimică*. Ed. Tehnică, București.
- [A.21] WEBER A.J. Jr., 2001 – *Environmental System and Processes. Principles, Modeling, and Design*. Wiley, N.Y.
- [A.22] YATSU E., 1988 – *The Nature of Weathering. An Introduction*. Sozoha, Tokyo, Japan.

Referințe suplimentare:

- [B.1] ALBU M., ENĂCHESCU D., 1985 – *Procese nestacionare de redistribuire a energiei în crusta terestră*. Ed. Tehnică, București.



- [B.2] BABUSHKIN V.I., MATVEYEV G.M., MCHEDLOV-PETROSSYAN O.P., 1985 – *Thermodynamics of silicates* (O.P. Mchedlov-Petrossyan eds.). Springer-Verlag, Heidelberg.
- [B.3] BALTĂ P., BALTĂ E., 1971 – *Introducere în chimia fizică a stării vitroase*. Ed. Academiei R.S.România, București.
- [B.4] BECHERESCU D., CRISTEA V., MARX F., MENESSY I., WINTER F., 1983 – *Chimia stării solide*, vol I. Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- [B.5] BERNER R.A., 1981 – *Kinetics of Weathering and Diagenesis*. În: Rev. Mineral., vol. 8, 111-130. Mineralogical Society of America, BookCrafters, Inc., Chelsea, Michigan.
- [B.6] BOURCEANU G., GROSU I., BELDIE C., 1989 – *Evoluție și autoorganizare în sisteme departe de echilibru*. Ed. Tehnică, București.
- [B.7] DEER W.A., HOWIE R.A., ZUSSMAN J., 1992 – *An Introduction to the rocks forming minerals*. Longman Group UK Limited.
- [B.8] HOCHHELLA JR. M.F., WHITE A.F., 1990 – *Mineral-water interface geochemistry: An overview*. Rev. Mineral., 23, 1-16. Mineralogical Society of America.
- [B.9] LANGE R.L., CHARMICHAEL I.S.E., 1990 – *Thermodynamic Properties of Silicate Liquids with Emphasis on Density, Thermal Expansion and Compressibility*. Rev. Mineral., 24, 24-41. Mineralogical Society of America, Washington, D.C.
- [B.10] LICHTNER P.C., 1995 – *Continuum formulation of multicomponent-multiphase reactive transport*. Rev. Mineral., 38, 1-79. Washington, DC.: Mineralogical Society of America.
- [B.11] MILLERO F., 1990 – *Chemical Modeling in Aqueous Systems II*. ACS Books, Washington, DC, ch. 34, 447-460.
- [B.12] MILLERO F., 2001 – *Physical Chemistry of Natural Waters*. Wiley-Interscience, New York.
- [B.13] SAXENA S.K., 1973 – *Thermodynamics of rock-forming crystalline solutions*. Springer-Verlag, Berlin.
- [B.14] SÎCEV V.V., 1982 – *Sisteme termodinamice complexe*. Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- [B.15] STEEFEL C.I., MACQUARRIE K.T.B., 1996 – *Approaches to Modeling of Reactive Transport in Porous Medium*. Rev. Mineral., 38, Mineralogical Society of America, 87-125.
- [B.16] STUMBEA D., 1999 – *Alterarea supergenă a rocilor și mineralelor*. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [B.17] THOMPSON J.B.JR., 1959 – *Local equilibrium in metasomatic processes*. În: P.H. Ableson, ed., *Researches in Geochemistry v. 1*, Wiley and Sons, New York, 427-457.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Instructajul de protecția muncii și prevenirea incendiilor în laboratoarele cu specific chimic. Prelucrarea și interpretarea datelor experimentale: <i>Calcul stoichiometric. Sistemul Internațional de unități și măsuri. Estimarea concentrațiilor și activităților termodinamice la echilibru în sisteme multifazice-multicomponente.</i>	Dezbateri Problematizare Învățare prin Descoperire On site	2 ore A.1-5; 7; 9-11 B.2, 3; 5, 6, 8-10
2.	Mărimi molare parțiale: <i>Determinarea experimentală a mărimilor molare parțiale de amestecare și de exces pentru sisteme lichide binare. Estimarea mărimilor molare parțiale din date termodinamice standard.</i>	Experiment Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.2; 3; 5-7; 9 B.3; 5; 6; 8; 10
3.	Efectele termice ale proceselor fizice: <i>Determinarea experimentală a căldurilor de dizolvare și de diluție (soluții de electroliți). Estimarea efectelor termice asociate transformărilor fizice din date termodinamice standard.</i>	Experiment Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.1-3; 6; 7; 9; 11 B.2; 8; 9; 10
4	Efectele termice ale proceselor chimice: <i>Determinarea experimentală a efectului termic asociat reacțiilor de neutralizare. Estimarea căldurilor de reacție din date termodinamice standard.</i>	Experiment Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.1-3; 6; 7; 9; 11 B.2; 8; 9; 10



5	Echilibrul chimic: Determinarea experimentală a constantelor de echilibru și a funcțiilor termodinamice standard (entalpie, entropie și entalpie liberă Gibbs) pentru procese acido-bazice. Estimarea variațiilor entalpiei, entropiei și entalpiei libere Gibbs în procese chimice din date termodinamice standard.	Experiment Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.1-5; 7; 8; 10; 11 B.1; 4; 5; 7; 10
6	Echilibrul chimic: Determinarea constantelor de echilibru și a funcțiilor termodinamice standard (entalpie, entropie și entalpie liberă Gibbs) pentru procese de complexare. Studiul procesului de speciație a ionilor metalici în soluții apoase. Estimarea variațiilor entalpiei, entropiei și entalpiei libere Gibbs în procese chimice din date termodinamice standard.	Experiment Dezbateri Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.1-5; 7; 8; 10; 11 B.1; 2; 4; 5; 7; 10

Bibliografie**Referințe principale:**

- [A.1] BESKOV S.D., 1970 – *Calculule termochimice*. Ed. Tehnică, București.
- [A.2] BULGARIU D., 2014 – *Metode instrumentale de analiză* (vol. I-III). Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A3] BULGARIU D., 2021 – *Termodinamica proceselor geochimice* (lucrări practice în format digital).
- [A.4] CORNELIUS R., CREWS H., CARUSO J., HEUMAN K., 2003 – *Handbook of Elemental Speciation: Techniques and Methodology*. John Wiley & Sons Inc., Ltd., New York.
- [A.5] DEAN A.J., 1995 – *Analytical Chemistry Handbook*. McGraw-Hill, NY.
- [A.6] IONESCU C., GOTEAN A., MATEI A., 1988 – *Chimie fizică. Lucrări practice*. Litografia Institutului de Mine, Petroșani.
- [A.7] ISAC V., ONU A., TUDOREANU C., NEMȚOI GH., 1995 – *Chimie fizică. Lucrări practice*. I.E.P. „Știința” Chișinău.
- [A.8] STEEFEL C.I., MACQUARRIE K.T.B., 1996 – *Approaches to Modeling of Reactive Transport in Porous Medium*. Rev. Mineral., 38, Mineralogical Society of America, 87-125.
- [A.9] STEPANOV N.F., ERLIKINA M.E., FILIPPOV G.G., 1980 – *Metode ale algebrei liniare în chimia fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [A.10] WEBER A.J. Jr., 2001 – *Environmental System and Processes. Principles, Modeling, and Design*. Wiley, N.Y.
- [A.11] *Enciclopedia of Analytical Chemistry – Applications. Theory. Instrumentation* (Edited by R.A. Meyers / John Wiley & Sons Ltd / 2010).

Referințe secundare:

- [B.1] ALBU M., 1984 – *Termodinamica crustei terestre*. Ed. Tehnică, București.
- [B.2] ATKINS P.W., TRAPP C.A., 1997 – *Exerciții și probleme rezolvate de chimie fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [B.3] COHEN E.R. et al., 2007 – *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*. RSC Publishing, Cambridge.
- [B.4] GARRELS R.M., 1987 – *Some Free Energy Values from Geological Relations*. Amer. Mineral., 42.
- [B.5] NIAC G., VOICULESCU D., BÂLDEA I., PREDĂ M., 1984 – *Formule, tabele, probleme de chimie fizică*. Ed. Dacia, Cluj Napoca.
- [B.6] PAROTĂ A., VASILE A.D., 1988 – *Probleme de chimie aplicată*. Ed. Tehnică, București.
- [B.7] ROBIE R.A., HEMINGWAY B., FISHER J.R., 1978 – *Thermodynamic Properties of Minerals and Related Substances at 298,15 K and 1 Bar (105 Pascals) Pressure and Higher Temperatures*. Geological Survey Bulletin 1452, Washington D.C.
- [B.8] TARHON A., POPA M., 1983 – *Aplicații de calcul în chimia fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [B.9] VÎLCU R., PERIȘANU Ș.T., GĂINAR I., CIOCĂZANU I., CENUȘĂ Z., 1998 – *Probleme de termodinamică chimică*. Ed. Tehnică, București.
- [B.10] VÎLCU R., MELTZER V., 1998 – *Termodinamică chimică în exemple și probleme*. Ed. ALL, București.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei și alegerea metodelor de predare / învățare au fost coroborate cu:



- Necesitățile și așteptările angajatorilor din domeniu – au fost identificate prin organizarea de întâlniri cu foști absolvenți ai specializării (angajați în domeniul extracției de petrol și gaze naturale, protecția mediului, educație, cercetare etc.) reprezentanți ai Agențiilor de Mediu, Direcțiilor de Apă, Institute de cercetare etc.
- Necesitățile și utilitatea noțiunilor de termodinamică și cinetică în cadrul altor discipline din programa domeniului de specializare (Geochimie anorganică. Mineralogie. Petrologie magmatică. Petrologie metamorfică. Petrologie sedimentară. Alterarea supergenă a rocilor etc.) – au fost stabilite prin corelarea programelor analitice ale disciplinelor și discuții organizate cu colegii titulari ai disciplinelor respective.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere în nota finală (%)
10.4. Curs	• Să definească conceptele, legile și principiile termodinamicii în contextul descrierii dinamicii fenomenelor fizice și proceselor fizico-chimice. • Să aplice creativ principiile, metodele și modele termodinamice pentru interpretarea dinamicii proceselor geochimice. • Să utilizeze conceptele și metodele termodinamice într-un spectru variat de probleme referitoare la calitatea mediului înconjurător.	Test grilă	50 %
10.5. Seminar / Laborator	• Înșușirea și înțelegerea conceptele, legile și principiile care stau la baza metodelor. • Abilitatea de lucru cu aparatura specializată de laborator. • Capacitatea de interpretare a datelor prin utilizarea principiilor și noțiunilor de termodinamică și abilitatea de întocmire a rapoartelor de specialitate de analiză și de reprezentare.	• Seminar (40 % din Nota la laborator) • Prezentare rezultate experimentale (60 % din Nota la laborator)	50 %
• Condiții obligatorii pentru încheierea notei: (i) prezență integrală la activitățile didactice din cadrul lucrărilor practice / seminariilor; (ii) prezență de minim 50 % la activitățile din cadrul cursurilor. • Nota la lucrările practice va fi comunicată studenților (prin afișare și / sau în format electronic) în ultima săptămână dinaintea sesiunii regulamentare de cadrul didactic care a condus lucrările practice. • Modul de calcul a notei la lucrările practice (NLP): $NLP = (0,4 \times \text{Notă seminar}) + (0,6 \times \text{Notă rezultate experimentale})$ • Modul de calcul a notei finale: $\text{Nota finală} = (0,5 \times \text{Nota la lucrările practice}) + (0,5 \times \text{Nota test grilă})$			
10.6. Standard minim de performanță • Înșușirea și înțelegerea în linii generale a noțiunilor termodinamice de bază. • Înțelegerea de principiu a algoritmilor de aplicare a metodelor și metodelor termodinamice de cercetare. • Utilizarea corectă a legilor și principiilor termodinamicii în aplicații cu nivel minim de dificultate. • Abilități medii de lucru cu aparatura specializată de laborator. • Prelucrarea și interpretarea datelor obținute din măsurători experimentale, cu grad minim dificultate.			

Data completării
10.09.2023Titular de curs
Prof. dr. Bulgariu DumitruTitular de seminar / laborator
Prof. dr. Bulgariu DumitruData avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia Mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Geochimia si poluarea solurilor						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr.dr. Pintilei Mitică						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucr.dr. Pintilei Mitică						
2.4 An de studiu	I/II	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					61
Tutoriat					4
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					138
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Petrografie, Geochimie
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul) – Condiții de realizare

5.1 De desfășurare a cursului	Nu sunt tolerate abateri de la procesul educațional. Modul de frecvență – studenții se vor prezenta la toate cursurile
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Termenul predării lucrărilor de seminar este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Prezența la toate lucrările practice este obligatorie. Modul de frecvență – studenții vor putea recupera lucrările practice cu o altă grupă în cursul aceleiași săptămâni. Lucrările se pot recupera și în ultima săptămână a semestrului.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Să dobândească noțiunile de bază specifice geochimiei și pedogeochimiei solurilor. C2. Să aibă capacitatea de a selecționa metoda de probare a solului în relație cu scopul urmărit. C3. Să cunoască metodele de analiză aplicate pe probele de sol. C4. Să poată interpreta datele analitice pentru identifică caracteristicilor naturale ale solurilor și a celor induse solului prin poluare. C5. Să cunoască legislația națională și europeană privind poluarea și gestionarea solurilor.
Competențe transversale	CT1. Etapa de documentare individuală le va oferi cursanților posibilitatea de a-și îmbunătăți capacitatea de selecție și de organizare a informațiilor. CT2. Prin interpretarea datelor analitice, cursanții vor dobândi abilități avansate de aplicare a instrumentelor statistice cu care ei deja s-au familiarizat în anii de studii anteriori. CT3. Elaborarea și prezentarea referatului pe baza materialului documentar prevăzut în bibliografie și a celui accesat pe platformele electronice de specialitate, vor avea menirea de a le dezvolta cursanților interesul pentru domeniul de studiu, dar și de a le îmbunătăți capacitățile de cercetare.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Obiectivele generale ale acestei discipline au scopul de a le furniza cursanților noțiunile necesare efectuării studiilor aplicate prin prisma metodologiilor de probare și de analiză, de modelare a proceselor care intervin în generarea și evoluția solului în stânsă relație cu identificarea impactului antropogen ca factor determinant în poluarea solurilor.
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale disciplinei au în vedere dezvoltarea profesională a cursanților în scopul efectuării studiilor aplicate privind geochimia și poluarea solurilor. Astfel, la finalizarea cu succes a acestei discipline cursanții vor putea alege și stabili metodele de probare și de analiză, modelele geochimice de interpretare în funcție de tipul de rezultate și de scopul dorit, vor fi capabili să formuleze concluzii obiective asupra geochimiei și poluării solurilor.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni introductive. Formarea Solurilor. Factorii care influențează formarea solurilor	Prelegere orală cu suport video	2 ore
2.	Profilul de sol. Clasificarea solurilor	Prelegere orală cu suport video	2 ore
3.	Mineralogia solurilor	Prelegere orală cu suport video	2 ore
4.	Materia organică în sol	Prelegere orală cu suport video	2 ore
5.	Soluția solului	Prelegere orală cu suport video	2 ore
6.	Fractia coloidală - procese de adsorbție și procese de schimb ionic în sol	Prelegere orală cu suport video	2 ore
7.	Geochimia elementelor majore în sol	Prelegere orală cu suport video	2 ore



8.	Geochimia elementelor minore și urmă în sol	Prelegere orală cu suport video	2 ore
9.	Metode analitice de analiză a solurilor	Prelegere orală cu suport video	2 ore
10.	Interactia sol – planta	Prelegere orală cu suport video	2 ore
11.	Poluarea solurilor – noțiuni generale	Prelegere orală cu suport video	2 ore
12.	Elementele cu potential toxic ridicat	Prelegere orală cu suport video	2 ore
13.	Metode de evaluare a contaminării/poluării și a riscului de toxicitate	Prelegere orală cu suport video	2 ore
14.	Legislația română și europeană privind poluarea solurilor	Prelegere orală cu suport video	2 ore

Bibliografie

Pintilei M. (2021) Geochimia și Poluarea Solurilor, curs în format digital.

Kabata-Pendias A.(2011) Trace Elements in Soils and Plants. 4th eds, Taylor and Francis Group, LLC., 505 p

Osman K.T. (2013) Soils. Principles, Properties and Management; Springer, 271 p.

Sparks DL (2003) Environmental soil chemistry; 2nd eds. Academic, Amsterdam, 345 p.

Sposito G (2008) The chemistry of soils; 2nd eds. Oxford Univ.Press, 321 p

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Determinarea conținutului de K din soluri	Aplicație practică	2 ore
2.	Determinarea conținutului de P din soluri	Aplicație practică	2 ore
3.	Determinarea conținutului de N din soluri	Aplicație practică	2 ore
4.	Determinarea carbonaților din soluri	Aplicație practică	2 ore
5.	Determinarea microelementelor din soluri	Aplicație practică	2 ore
6.	Prelucrarea și interpretarea analizelor de sol.	Studiu de caz	2 ore
7.	Determinarea fondului geochimic pentru soluri	Studiu de caz	2 ore
8.	Intocmirea hărților de distribuție a elementelor chimice din soluri	Studiu de caz	2 ore
9.	Tehnici de probare a solurilor Profilul solurilor	Aplicație în teren	6 ore
10.	Determinarea in situ a proprietăților solurilor	Aplicație în teren	6 ore

**Bibliografie**

Conklin R.A. Jr. (2005) – Introduction to soil chemistry. Analysis and instrumentation. Wiley Interscience. 241p.

Patnaik P. (2010) – Handbook of environmental analysis 2nd ed. CRC Press. 767 p.

Sarkar D., Haldar A. (2005) – Physical and chemical methods in soil analysis. Fundamental concepts of analytical chemistry and instrumental techniques. New Age International (P) Ltd, Publishers. 193 p.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoștințele dobândite în urma parcurgerii acestei discipline ajută studenții să stabilească o strategie de investigare geochimică a solurilor, să probeze și să analizeze probe de sol, să prelucreză rezultatele obținute și să emită recomandări în cazul constatării unui deficit sau exces al unor elemente chimice în soluri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Însușirea problematicei tratate la curs Studenții trebuie să aibă încheiată situația la Lucrările Practice	Examen	50 %
10.5 Seminar/ Laborator	Însușirea problematicei tratate la lucrările practice Studenții trebuie să aibă încheiată situația la Lucrările Practice	Evaluare pe parcurs - referat	50 %
10.6 Standard minim de performanță: Cunoașterea noțiunilor fundamentale cu privire la formarea și alcătuirea solurilor. Cunoașterea metodelor de analiză a solurilor.			

Data completării
11.09.2023

Titular de curs
Șef lucr.dr. Pintilei Mitică

Titular de seminar
Șef lucr.dr. Pintilei Mitică

Data avizării modificărilor
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia Mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Impactul hidrocarburilor și fluidelor de foraj asupra mediului						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucrări dr. Doina Smaranda Sirbu						
2.3 Titularul activităților de seminar	Șef lucrări dr. Doina Smaranda Sirbu						
2.4 An de studiu	I/II	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3. seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	14	3.6. seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					38
Tutoriat					10
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					110
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	- Este interzisă folosirea telefoanelor mobile în timpul cursului. Nu se acceptă plecări nejustificate în timpul cursului - La finalul fiecărei ședințe de curs se solicită participarea interactivă a studenților pentru asigurarea feedback-ului.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Aceleași condiții ca și la curs. În plus, prezența la lucrările practice este obligatorie. Sunt permise cel mult două absențe fără recuperare. În cazuri excepționale, motivate prin acte justificative (de ex. scutiri medicale), se pot recupera cel mult 6 laboratoare.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Dobândirea unui fond de cunoștințe teoretice și practice privind riscurile de contaminare pentru mediu (sol, apă) ca urmare a deversărilor accidentale sau voite de hidrocarburi și de fluide de foraj uzate, impactul lor asupra biosferei și mijloacele utilizate pentru remedierea mediului. C2. Stabilirea legăturilor dintre cunoștințele anterior acumulate și cele noi dobândite în vederea dezvoltării profesionale. C3. Elaborarea de rapoarte și de prezentări pe o problematică dată. C4. Construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii impactului hidrocarburilor și a fluidelor de foraj asupra mediului precum și susținerea acestora în fața unui public avizat prin participări la conferințe științifice sau a unui posibil angajator.
Competențe transversale	CT1. Implicarea studenților în prezentarea diferitelor tematici ale cursului, metodă prin care fiecare cursant are posibilitatea să își pună în evidență cunoștințele acumulate prin studiu individual și să își formeze aptitudini specifice pentru cercetarea științifică. CT2. Utilizarea adecvată a formulelor chimice, a formulelor de calcul și a metodelor analitice pentru a putea participa la efectuarea studiilor de risc privind contaminarea cu hidrocarburi și fluide de foraj. CT3. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și de muncă eficientă în cadrul echipei.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Cursul și respectiv lucrările practice au ca obiectiv general - asigurarea unui nivel bun de cunoștințe privind geochimia hidrocarburilor și a fluidelor de foraj în contextul riscului asupra mediului (compartimentele sol și apă în special); - însușirea metodelor analitice utilizate în identificarea compușii hidrocarbonici; - dezvoltarea capacității de modelare a unei linii de eliminare și curățare a detritusului de sondă pe baza cunoștințelor privind fluidele și reziduurile de sondă; - găsirea de soluții privind depozitarea reziduurilor de sondă în conformitate cu metodologiile standard; - întocmirea rapoartelor de mediu solicitate la deschiderea unui proiect nou de prospectare și explorare.
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: - identifice hidrocarburile și produșii de fracționare care pot fi deversați în sol sau apă - cunoască care sunt elementele și compușii chimici prezenți în fluidele de foraj care pot interacționa cu rocile sedimentare forate și, de asemenea, ar putea induce efecte toxice asupra mediului marin sau continental. - aplice diferite metode geochimice de identificare a riscului de contaminare și a biodisponibilității - aplice legislația de mediu în vigoare.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Hidrocarburile – compuși ai petrolului (țițeiului) și gazelor naturale	Prelegere cu suport video	2 ore
2.	Originea și migrare hidrocarburilor. Clasificarea geochimică a compușilor hidrocarbonici și nonhidrocarbonici din rezervoarele de gaze și țiței. Produsi rezultați prin rafinarea hidrocarburilor lichide brute (țiței)	Prelegere cu suport video	2 ore
3.	Fluidele de foraj: tipuri și compoziție	Prelegere cu suport video	2 ore



4.	Metode analitice de determinare a hidrocarburilor și a altor compusi organici	Prelegere cu suport video	2 ore
5.	Soarta hidrocarburilor și a reziduurilor de sondă în compartimentele de mediu	Prelegere cu suport video	2 ore
6.	Biodisponibilitatea hidrocarburilor și a compușilor reziduali din fluidele de foraj	Prelegere cu suport video	2 ore
7.	Metode de evaluare a riscului ecologic. Materiale și aditivi utilizați în scopul remedierii contaminării sau poluării	Prelegere cu suport video	2 ore

Bibliografie:

Asghar, H.N., Rafique, H.M., Zahir., Z.A., 2016. Petroleum Hydrocarbons-Contaminated Soils: Remediation Approaches. In: Soil Science: Agricultural and Environmental Prospectives. Hakeem, K.R., Akhtar, J., Sabir., M., Eds., Springer, pg. 105-130.

Bleam. W., 2017. Human Health and Ecological Risk Analysis (ch. 10). In: Soil and environmental chemistry. Bleam W. Ed., 492-532 pg.

Hsu, C.S., Robinson, P. R., 2017. Safety and the Environment. In Handbook of Petroleum Technology. 86-143 pg.

Jafarinejad., S., 2017. Petroleum Waste Treatment and Pollution Control. Elsevier, 348 pg.

Kuppusamy, S., Maddela, N.R., Megharaj, M., Venkateswarlu, K., 2020. Total Petroleum Hydrocarbons. Environmental Fate, Toxicity and Remediation. Springer, 257 pg.

Libes, S., 2009. Marine Pollution (Part 5). In Introduction to marine biogeochemistry. Libers, S. Ed., Elsevier, 765-849 pg.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Hidrocarburi : proprietăților fizice și chimice, diagrame de faza	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
2.	Kerogenul – precursor al gazelor și al petrolului (țițeiului): tipuri și identificare	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
3.	Rocile sedimentare și proprietățile mineralelor constituente în relație cu rezervorul de hidrocarburi și cu detritusul de sondă	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
4.	Metode de separare ale detritusului de sondă cu referiri special asupra reziduurilor asociate fluidelor de foraj sintetice	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
5.	Exemplificări privind deversările de hidrocarburilor în compartimentele de mediu	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
6.	Exemplificări privind soarta reziduurilor de sonda în compartimentele de mediu	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
7.	Metode de evaluare a riscului ecologic. Aplicații.	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore

**Bibliografie:**

Asghar, H.N., Rafique, H.M., Zahir., Z.A., 2016. Petroleum Hydrocarbons-Contaminated Soils: Remediation Approaches. In: Soil Science: Agricultural and Environmental Perspectives. Hakeem, K.R., Akhtar, J., Sabir., M., Eds., Springer, pg. 105-130.

Bleam, W., 2017. Human Health and Ecological Risk Analysis (ch. 10). In: Soil and environmental chemistry. Bleam W. Ed., 492-532 pg.

Hsu, C.S., Robinson, P. R., 2017. Safety and the Environment. In Handbook of Petroleum Technology. 86-143 pg.

Jafarnejad., S., 2017. Petroleum Waste Treatment and Pollution Control. Elsevier, 348 pg.

Kuppusamy, S., Maddela, N.R., Megharaj, M., Venkateswarlu, K., 2020. Total Petroleum Hydrocarbons. Environmental Fate, Toxicity and Remediation. Springer, 257 pg.

Libes, S., 2009. Marine Pollution (Part 5). In Introduction to marine biogeochemistry. Libers, S. Ed., Elsevier, 765-849 pg.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul și lucrările sale practice furnizează studenților cele mai noi cunoștințe teoretice și practice din domeniul. Mai mult, le dezvoltă cunoștințe utile în vederea integrării în activități de protecția mediului, dar și a perfecționării profesionale prin studii doctorale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Evaluarea se va desfășura pe baza testului grilă	Examen (numar maxim de puncte:100)	60
10.5 Seminar/ Laborator	Efectuarea aplicațiilor practice. Evaluare referat.	Portofoliu (număr maxim de puncte: 100 pentru executarea aplicațiilor propuse)	40
10.6 Standard minim de performanță			
Cursantul trebuie să demonstreze că a dobândit cunoștințe despre: compușii organici hidrocarbonici; originea hidrocarburilor; compozitia amestecurilor de compusi din rezervorul de hidrocarburi, proprietățile și comportamentul hidrocarburilor în rezervor; metodele de analiză; metodele de determinare a potențialului pentru hidrocarburi; metodele de interpretare geochimică a compoziției amestecului de hidrocarburi identificat în rezervor.			

Data completării
15.09.2023

Titular de curs
Șef lucr. dr. Sîrbu Doina Smaranda

Titular de seminar
Șef lucr. dr. Sîrbu Doina Smaranda

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclu de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului / Geochimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MONITORIZAREA CALITATII AERULUI							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr. Gavriloaiei Traian							
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf.dr. Gavriloaiei Traian							
2.4 An de studiu	I/II	2.5 Semestru	I	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OP	

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					<u>60</u>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<u>20</u>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<u>10</u>
Tutoriat					<u>4</u>
Examinări					<u>3</u>
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					<u>90</u>
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Geochimie, Geochimia atmosferei, Geochimia mediului
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursurile de Monitorizarea calității aerului se vor desfășura față în față (B570), sau în condiții de necesitate, în on-line (pe platforma Cisco Webex). La orele față în față, se va insista pe respectarea măsurilor de protecție sanitară în sala de curs (purtarea măștii de protecție, dezinfectia mainilor și distanțare fizică).
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Seminarul la disciplina Monitorizarea calității aerului se va desfășura, față în față (B570), sau în condiții de necesitate în on-line (pe platforma Cisco Webex). La orele față în față, se va insista pe respectarea tuturor măsurilor de distanțare socială, de protecție igienică și de purtare a măștii de protecție în sala de lucru. Nu se accepta cererile de amanare a lucrărilor, decât în cazuri



intemeiate. Orice intarziere a rezultatelor se depuncea la nota finala a lucrărilor practice.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	1. Aplicarea creativă a tehnicilor de cercetare în problematica poluării atmosferei și rezolvarea de probleme specifice. 2. Elaborarea de portofolii sau prezentări pe o problematică dată din tematica de studiu, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața colegilor de grupă. 3. Capacitatea de a conduce un studiu de cercetare pe problematica poluării și a aprecierii calitatii aerului, pe baza unor principii studiate și analizate la curs și la seminar 4. Participarea într-o echipă multidisciplinară la realizarea unui proiect, demonstrând capacități de comunicare și asumarea de roluri specifice în condițiile colaborării cu specialiști din alte domenii ale științelor naturale sau domenii de aplicare.
Competențe transversale	1. Analiza critică a unei comunicări științifice, a unui articol / raport privitor la problematica poluării mediului atmosferic și a aprecierii calitatii aerului. 2. Capacitatea de a utiliza și interpreta date și informații din rapoarte de specialitate sau din publicații de specialitate în vederea interpretării unor parametri de calitate ai mediului atmosferic 3. Aplicarea creativă a metodelor de cercetare privind calitatea mediului atmosferic, corelat cu măsurile care trebuie adoptate, corelat cu structura atmosferei și cu prezenta unor factori poluanți în aer. 4. Capacitatea de a proiecta și conduce studii privind prezenta unor tipuri noi de particule materiale în mediul atmosferic, corelat cu efectele induse de acestea.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Sa se familiarizeze cu problemele specifice ale mediului atmosferic (poluarea aerului, particule materiale, indici de calitate ai aerului). Sa intealega complexitatea fenomenelor atmosferice, in corelatie cu prezenta in aer a diferitelor tipuri de energie si de materiale.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cursului, studentii vor fi capabili sa: -Sa intealega corect rolul activitatii antropogene in poluarea atmosferei. -Sa surprinda specificul problematicii atmosferice in explicarea fenomenelor care framanta lumea stiintifica din problematica de mediu. -Sa intealega modul de aparitie a unor fenomene ca rezultat al evolutiei Pamanatului si al rolului jucat de om, in erele geologice. -Sa descrie corect semnificatia notiunilor de baza din problematica atmosferei (smog fotochimic, distrugerea stratului de ozon, ozon troposferic, metale grele in atmosfera, calitatea aerului etc.)

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare (față în față, B570, fie on-line, platforma Cisco Webex, posta electronica)	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere in problematica atmosferei (structura, compozitie, probleme specifice, gaze cu efect de sera, smog fotochimic, distrugerea stratului de ozon etc.)	Prelegerea, dezbaterea, problematizarea	2 ore, 1), 2), 4)
2.	Poluanti atmosferici (definitii, clasificari, gaze fixe, gaze mobile, surse, impact si	Prelegerea, dezbaterea, problematizarea	2 ore, 1), 2), 4)



	efecte asupra mediului, poluarea sonora).		
3.	Calitatea aerului (principii, analiza de mediu, parametri monitorizati si calitatea aerului)	Dezbaterea, problematizarea, algoritizare	2 ore 2), 3)
4.	Indici de calitate ai aerului (definitii, modalități de calcul, interpretarea marimilor, intervale de concentratie).	Dezbaterea, problematizarea, invatarea prin descoperire	2 ore 1), 3), 4)
5.	Indici de calitate ai aerului (moduri de interpretare, calitatea aerului in Romania, calitatea aerului in alte tari).	Prelegerea, dezbaterea, problematizarea	2 ore, 1), 2), 4)
6.	Prelucrarea datelor de mediu (definitii, clasificari, conceptualizare)	Dezbaterea, problematizarea, algoritizare	2 ore 1), 2)
7.	Forcing radiativ in aprecierea calitatii aerului (definitii, marimi, calcule si interpretari de date).	Prelegerea, dezbaterea, problematizarea	2 ore 4), 5)

Bibliografie

1. Gavriloiu T. (2021), Monitorizarea calitatii aerului, curs in format digital.
2. G. P. Brasseur, R. G. Prinn, A. P. Pszenny (eds.), *Atmospheric Chemistry in a Changing World*, Springer Verlag Berlin, 2003.
3. Richard Wayne, *Chemistry of Atmospheres*, 3rd ed., Oxford, 2000.
4. Roland Zellner (ed.), *Global Aspects of Atmospheric Chemistry*, Springer Verlag, Berlin, 1999.
5. Erno Meszaros, *Fundamentals of Atmospheric Aerosols Chemistry*, Akademiai Kiado, Budapesta, 1999
6. H. Baumgartel, W. Grunbein, F. Hensel (1999) – *Global Aspects of Atmospheric Chemistry*, ed. by Deutsche Bunsen-Gesellschaft fur Physikalische Chemie, Springer, Frankfurt.

Referințe principale:

1. G. P. Brasseur, R. G. Prinn, A. P. Pszenny (eds.), *Atmospheric Chemistry in a Changing World*, Springer Verlag Berlin, 2003.
2. Richard Wayne, *Chemistry of Atmospheres*, 3rd ed., Oxford, 2000.
3. Roland Zellner (ed.), *Global Aspects of Atmospheric Chemistry*, Springer Verlag, Berlin, 1999.

Referințe suplimentare:

4. Erno Meszaros, *Fundamentals of Atmospheric Aerosols Chemistry*, Akademiai Kiado, Budapesta, 1999
5. H. Baumgartel, W. Grunbein, F. Hensel (1999) – *Global Aspects of Atmospheric Chemistry*, ed. by Deutsche Bunsen-Gesellschaft fur Physikalische Chemie, Springer, Frankfurt.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare (față în față, B570, fie on-line, platforma Cisco Webex, posta electronica)	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Interpretarea statistică a datelor de mediu	Experiment, prelegere	2 ore, 1)
2.	Indici de calitate ai atmosferei: concepte de baza, terminologie, ghid de aplicare.	Experiment, rezolvare de exercitii si probleme	2 ore, 1), 2)
3.	Indici de calitate ai atmosferei. Calitatea aerului in Romania. Poluarea aerului interior.	Experiment, problematizare, rezolvare de exercitii si probleme	2 ore, 1), 2), 3)
4.	Notiunea de forcing radiativ al Pamantului, problematica, formule de calcul, studiu de caz	Experiment, problematizare	2 ore, 1), 2), 4)



5.	Portofolii student.	Experiment, algoritmizare	2 ore, 1), 2)
6.	Portofolii student.	Experiment, rezolvare de exercitii si probleme	2 ore, 1), 2), 4)
7.	Incheierea situatiei	Experiment, problematizare, rezolvare de exercitii si probleme	2 ore, 1), 2)

Bibliografie

1. Negoiu D., Krita A. (1977), *Poluanti anorganici din aer*, Ed. Academiei, Bucuresti.
2. Manescu S., Cucu M., Diaconescu M.J. (1978), *Chimia sanitara a mediului*, Ed. Medicala, Bucuresti
3. Niac G., Nascu H. (1998), *Chimie ecologica*, Ed. Dacia, Cluj Napoca.
4. Ursu P.D. (1981), *Atmosfera si poluarea*, Ed Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

In vederea formularii continutului unitatii de curs si a alegerii metodelor de predare/invatare au fost organizate intalniri cu fosti absolventi ai specializarii angajati in domeniul extractiei de petrol si de gaze naturale, cu reprezentanti ai Agentiilor de Mediu, ai Directiilor de Apa, pentru a indentifica nevoile si asteptarile angajatorilor din domeniu. De asemenea, au fost organizate discutii cu colegii care predau alte discipline in departament (Chimie generala, Chimie analitica, Hidrogeochimie, Pedogeochimie, Geochimia mediului) pentru a depista capitolele care ar trebui accentuate la curs si care vin in sprijinul intelegerii unor notiuni de specialitate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	1.Intelegerea problematiei tratate la curs 2.Cunoasterea terminologiei 3.Cunoasterea principiilor de baza din problemele cu care se confrunta mediul atmosferic (stratul de ozon, acidifierea, smog fotochimic, metale grele, calitatea aerului)	Evaluare, test de tip grilă	40 %
10.5 Seminar/ Laborator	1.Intelegerea problematiei tratate la lucrarile practice 2.Cunoasterea terminologiei 3.Cunoastrea principiului de analiza prin calcul a parametriclor de calitate ai aerului. Semnificatie	Lucrari practice	30 %
10.5 Portofoliu	Redactarea unui portofoliu prin consultarea literaturii de specialitate, legat de prezenta in atmosfera a unul parametru si influenta sa asupra calității aerului atmosferic.	Portofoliu	30%
10.6 Standard minim de performanță			



Explicarea unor cerințe punctuale privind poluarea atmosferei, prezenta metalelor grele în aer cu implicațiile care decurg din acest factor.

Elaborarea unui studiu de specialitate pe baza cunoștințelor dobândite în cadrul unor discipline, privind poluarea atmosferei sau a principalelor probleme care framântă lumea științifică.

Întelegerea și explicarea unor probleme actuale de mediu: și a modului cum trebuie acționat în situații limită.

Data completării
12.09.2023

Titular de curs
Conf.dr.Gavriloaiei Traian

Titular de seminar
Conf.dr.Gavriloaiei Traian

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geochimie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de specialitate						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de lucrări practice	Șef lucr. dr. Pintilei Mitică						
2.4 An de studiu	I/II	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	0	3.3 lucrări practice	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	0	3.6 lucrări practice	56
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutoriat					1
Examinări					1
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					17
3.8 Total ore pe semestru					75
3.9 Număr de credite					3

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a practicii geologice	Respectarea programului de practică, a normelor de protecție a muncii.

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	Cunoștințe 1. Cunoașterea principalelor analize geochimice efectuate anterior în zona de practică. 2. Cunoașterea deschiderilor naturale din perimetrul cercetat și actualizarea datelor existente în literatura de specialitate referitoare la aceste deschideri (dacă au mai fost menționate sau sunt făcute observații pentru prima dată). 3. Cunoașterea corelațiilor dintre datele oferite de datele analizate și cele furnizate de eventualele lucrări geologice/geochimice executate în zonă, în diferite scopuri și menționate în literatura de specialitate. Abilități 1. Recunoașterea punctelor în care au fost efectuate anterior analize geochimice în zona studiată. 2. Capacitatea de identifica succesiuni, structuri și sisteme geologice în deschiderile naturale, ale tipului de sol, rocilor și apelor de suprafață (acvifer). 3. Prelevarea de probe litologice, sol și apă, pentru completarea informațiilor necesare corelării datelor din zona de analizat cu cele din date deja existente sau cele care urmează a fi realizate.
Competențe transversale	1. Cunoașterea rolului pe care îl joacă geochimistul într-o echipă multidisciplinară care are ca obiectiv realizarea unui proiect de explorare geochimică. 2. Identificarea resurselor disponibile, a metodelor de analiză, a condițiilor de finalizare, etapelor și timpilor de lucru, termenelor de realizare și riscurilor aferente realizării unui proiect de explorare. 3. Cunoașterea principalelor surse de informare și a resurselor de comunicare și formare profesională în domeniul geochimiei (site-uri de internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, legislație de mediu etc.), atât în limba română, cât și în limba engleză.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Inițierea studenților în activitățile practice pe care le desfășoară geochimistul în vederea pregătirii desfășurării unei campanii de teren cu scopul de a analiza parametrii geochimici dintr-o zonă de analiză.
7.2 Obiectivele specifice	• Exersarea deprinderilor pentru lucrul în teren, formate în timpul ciclului de licență, specifice analizelor geochimice, pentru realizarea unui obiectiv dinainte stabilit. • Exersarea abilităților de prelevare a probe litologice, sol și apă din teren în vederea studierii acestora în laborator pentru un scop bine precizat. • Exersarea abilităților de analiză on-site a probelor litologice, sol și apă cu reactivi chimici aparatură portabilă. • Exersarea deprinderilor de lucrul în echipă, în condițiile impuse de realizarea unui proiect complex, în care sunt angajate resurse materiale și sociale importante și cu potențial de afectare a mediului înconjurător.

8. Conținut

8.2	Practică de specialitate	Metode/mod de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Pregătirea practicii: informații despre zona în care urmează să fie efectuată practica, obiectivele urmărite și echipamentul necesar.	Prezentare orală	5 ore
2.	Instructaj în legătură cu normele de protecția muncii, precum și cu cele de	Prezentare orală	2 ore



	acordare a primului ajutor în caz de nevoie.		
3.	Localizarea geografică a zonei de practică și a punctelor de interes folosind hărți topografice (digitale sau pe suport de hârtie, la diferite scări) sau alte surse de informare (Google Earth) și instrumente de orientare și localizare (busole și GPS-uri)	Exerciții în laborator	4 ore
4.	Recunoașterea principalelor formațiuni geologice descrise în zona de practică, folosind hărți geologice și diverse informații existente în literatura de specialitate.	Activitate în teren	4 ore
5.	Analize geochimice pentru probe litologice, sol și apă în zona de practică în vederea identificării parametrilor geochimici urmăriți.	Activitate în teren	15 ore
6.	Prelevarea și conservarea de probe litologice, sol și apă în zona de practică în vederea identificării parametrilor geochimici urmăriți în laborator.	Activitate în teren	15 ore
7.	Consemnarea datelor și măsurătorilor în carnetul de teren în punctele de observație	Activitate în teren	3 ore
8.	Studierea în teren a potențialelor puncte de poluare a terenurilor, solului și a apelor.	Activitate în teren	3 ore
9.	Discuții comune zilnice referitoare la problemele complicate din teren.	Dezbateri în echipă	2 ore
10.	Elaborarea rapoartelor de practică		3 ore

Bibliografie**Referințe principale:**

Mănescu S., Cucu M., Diaconescu L.D., (1994) *Chimia sanitară a mediului*, Ed. Medicală, București, 356p,
Hach Advanced Water Quality Laboratory Procedures Manual (1996), Hach Company
Gherman J. (1954). *Îndrumări în practica geologică. II*. Ed. Tehnică, București, 210 p.
Gherman J., Brana V., Ciupagea D., Popa A., Albu C., Biloiu M. (1957). *Îndrumări în practica geologică. III*. Ed. Tehnică, 246 p.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4Curs			
10.5Lucrări practice	Corectitudinea operațiunilor desfășurate în teren (analize	Verificarea la fața locului a preciziei măsurătorilor și a	50 %



	pobe litologice, sol și apă, măsurătorilor efectuate cu diferite instrumente, prelevarea probelor, realizarea de fotografii și filmări) și acuratețea trecerii acestora în carnetul de teren și pe hărți. Capacitatea de lucru în echipă. Calitatea argumentelor utilizate pentru susținerea amplasamentelor propuse	modului de prelevare a probelor. Verificarea corectitudinii cu care au fost trecute datele în carnet și au fost luate imaginile din teren. Evaluarea rapoartelor de practică	50 %
10.6 Standard minim de performanță Întocmirea corectă a carnetului de teren. Prezența activă la activitățile de teren. Prezentarea la termen a rapoartelor.			

Data completării
11.09.2023

Titular activitate practică
Șef lucr. dr. Pintilei Mitică

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia Mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	etică și integritate Academică						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	II	2.6 Tip de evaluare	EVP	2.7 Regimul disciplinei	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	0,5	3.3. seminar/laborator	0,5
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5. curs	6	3.6. seminar/laborator	6
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual					78
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	On-site, în primele 6 săptămâni din semestrul II (curs 1 oră)
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	On-site, în primele 6 săptămâni din semestrul II (seminar 1 oră)

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	C1. înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii cercetării științifice în domeniul respectiv; C2. abilități de documentare, elaborare și valorificare a lucrărilor științifice.
Competențe transversale	CT1. cunoștințe privind utilizarea legislației în domeniul drepturilor de proprietate intelectuală; CT2. utilizarea tehnologiei informației și comunicării.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Cunoașterea de către masteranzi a problematicii eticii și integrității academice în cercetarea științifică și diseminarea rezultatelor
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: - aplice normele deontologiei cercetării științifice și comunicării prin raportare la obiectivele, strategia și metodele specifice activităților de cercetare, respectiv la modalitățile de prezentare și evaluare a rezultatelor cercetării utilizate de comunitatea științifică internațională; - înțeleagă importanța activării valorilor și principiilor etice în pregătirea și redactarea lucrării de disertație și a lucrărilor științifice de specialitate; - dezvoltarea unei culturi a responsabilității în munca intelectuală; - cunoașterea limitelor plagiarismului/similitudini acceptate și conformări (reformulări text și sisteme de citare) pentru încadrare în copyright-ul de autor.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Prezentarea conceptelor de etică și integritate academică	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
2.	Proprietatea intelectuală și dreptul de autor	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
3.	Redactarea unei lucrări științifice în conformitate cu principiile de etică și integritate academică	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
4.	Creativitate, originalitate și contribuții personale în cercetare	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
5.	Plagiatul și autoplagiatul în lumea academică	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
6.	Standarde și Reglementări; Coduri de etică în mediul academic;	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră



	Aplicații informatice de verificare a similitudinilor în lucrările de specialitate		
Bibliografie			
8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Codul de etică al UAIC și comparații cu documente similare din alte instituții	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
2.	Integritate academică; studii de caz	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
3.	Prezentarea filmului creat în Țările de Jos cu privire la Redactarea unei lucrări științifice în conformitate cu principiile de etică și integritate academică	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
4.	Prezentarea proiectului 'Dishonesty' - SUA	Dezbateri pe baza de videoproiecții	1 oră
5.	Plagiatură și autoplagiatură în lumea academică; studii de caz	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
6.	Prezentarea programului Turnitin	Prelegere pe baza de videoproiecții	1 oră
Bibliografie			
Referințe principale:			
1. Bretag T. – ed. (2016) Handbook of Academic Integrity, Springer Singapore, 1097 p; 2. Iancu O.G. (2021) Etică și integritate academică, curs în format digital; 3. Iașu Corneliiu, Corodeanu Daniela, Gavrilovici Ovidiu, Prodan Adriana (coord.) (2018) - Calitate în educație prin responsabilitate socială și etică profesională în activitatea de predare și evaluare, Editura Universității Alexandru Ioan Cuza din Iași, 249 p., ISBN 978-606-714-513-7; 4. Papadima L. – ed (2018) Deontologie academică – Curriculum cadru, Editura Univ. București, 82 p; 5. Socaciu E., Vică C., Mihailov E., Gîbea T., Mureșan V., Constantinescu M. (2018) Etică și integritate academică, Editura Univ. București, 143 p; 6. Șercan E. (2017) Deontologie academică: ghid practic, Editura Univ. București, 61 p;			
Referințe suplimentare:			
Codul de etică al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (parte din CARTA): https://www.uaic.ro/despre-uaic/documentele-universitatii/			
Bretag T., Mahmud S. (2009) A model for determining student plagiarism: Electronic detection and academic judgement, Journal of University Teaching & Learning Practice, 6 (1), Available at: http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol6/iss1/6;			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei au organizat o consultare online cu alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior sau de cercetare din țară și străinătate

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea reglementărilor interne cu privire la respectarea eticii și integrității academice	Colocviu	40%
10.5 Seminar/ Laborator	Cunoașterea valorilor și principiilor etice în pregătirea și redactarea lucrării de disertație și a lucrărilor științifice de specialitate	Prezentarea unui referat	60%
10.6 Standard minim de performanță			
Întocmirea unui referat final, bazat pe un studiu de caz în domeniul deontologiei academice			

Data completării
15.09.2023

Titular de curs
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Titular de laborator
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclul de studii	master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia Mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Geochimia Apelor Continentale						
2.2 Titularul activităților de curs	Sef lucr. dr. Sîrbu Doina Smaranda						
2.3 Titularul activităților de seminar	Sef lucr. dr. Sîrbu Doina Smaranda						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					39
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					42
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					131
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Hidrogeochimie, Geochimie
4.2 De competențe	

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Nu sunt tolerate abateri de la procesul educațional.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Termenul predării lucrărilor de seminar este stabilit de titular de comun acord cu studenții.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Să dobândească și să aprofundeze noțiunile specifice geochimiei apelor continentale. C2. Să aibă capacitatea de a efectua probări specifice scopului urmărit și de a selecționa metoda de analiză necesară identificării compușilor anorganici sau organici. C3. Să poată interpreta datele geochimice în vederea stabilirii caracteristicilor geochimice ale apelor continentale. C4. Să stabilească valorile liniilor de bază în funcție de tipurile litologice de acvifere și să urmărească variațiile geochimice care se produc în apele de suprafață. C5. Să identifice sursele și încărcările cu poluanți în apele continentale.
Competențe transversale	CT1. Etapa de documentare individuală le va oferi cursanților posibilitatea de a-și îmbunătăți capacitatea de selecție și de organizare a informațiilor. CT2. Prin interpretarea datelor analitice, cursanții vor dobândi abilități avansate de aplicare a metodelor grafice și a celor statistice specifice geochimiei apelor continentale CT3. Elaborarea și prezentarea referatului pe baza materialului documentar prevăzut în bibliografie și a celui accesat pe platformele electronice de specialitate, vor avea menirea de a le dezvolta cursanților interesul pentru domeniul de studiu, dar și de a le îmbunătăți capacitățile de cercetare.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Obiectivele generale ale acestei discipline au scopul de a le furniza cursanților noțiunile necesare efectuării studiilor aplicate prin prisma: - metodologiilor de probare și de analiză, - proceselor care intervin în generarea aportului natural de componenți majori și minori în apele continentale - impactului antropogen ca factor determinant în poluarea apelor continentale.
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele specifice ale disciplinei au în vedere dezvoltarea profesională a cursanților în scopul efectuării studiilor aplicate privind geochimia și poluarea apelor continentale. Astfel, la finalizarea cu succes a acestei discipline cursanții vor putea alege și stabili metodele de probare și de analiză, modelele geochimice de interpretare în funcție de tipul de rezultate și de scopul dorit, vor fi capabili să formuleze concluzii obiective asupra geochimiei și poluării apelor continentale.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Distributia apei pe Terra. Apa în cadrul invlavisurilor Pamântului și interacțiunile dintre ele. Proprietățile apei și ale Hidrosferei	Prelegere cu suport video	2 ore
2.	Probarea și analiza apelor continentale	Prelegere cu suport video	2 ore
3.	Reacții geochimice specifice mediului acvatic	Prelegere cu suport video	2 ore
4.	Gazele dizolvate în apă. Interacțiuni dintre fazele existente în apă	Prelegere cu suport video	2 ore
5.	Aplicațiile izotopilor stabili în studiile hidrogeochimice.	Prelegere cu suport video	2 ore
6.	Aplicațiile izotopilor radioactivi în studiile hidrogeochimice	Prelegere cu suport video	2 ore



7.	Materia organică dizolvată în apă	Prelegere cu suport video	2 ore
8.	Geochimia apelor subterane în relație cu litologia acviferelor	Prelegere cu suport video	4 ore
9.	Geochimia apelor de suprafață	Prelegere cu suport video	4 ore
10.	Geochimia apelor termale și minerale	Prelegere cu suport video	2 ore
11.	Procese microbiologice în ciclul nutrienților în apele de suprafață	Prelegere cu suport video	2 ore
12.	Poluarea apelor subterane și de suprafață	Prelegere cu suport video	2 ore

Bibliografie

Clark, I., 2015. Groundwater Geochemistry and Isotopes. CRC Press - Taylor & Francis Group, 421 p.
Drever, J.I. (Ed), 2005. Surface and groundwater, weathering and soil. Volume 5 of Treatise in Geochemistry, Elsevier, 626 p.
Langmuir D., 1997. Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall, Upper Sadle River, NJ, 600 p.
Manahan, S., 2011. Water Chemistry. Green Science and Technology of Nature's Most Renewable Resource. CRC Press -Taylor & Francis Group. 387 p.
Papic, P.(Ed), 2016. Mineral and Thermal Waters of Southeastern Europe. Springer, 171 p.
Osadchyy, V., Nabyvanets, B., Linnik, P., Osadcha, N., Nabyvanets, Y., 2016. Processes Determining Surface Water Chemistry. Springer, 265 p.
Popa, G., 2002. Hidrogeochimie. Ed.Univ.A.I.I.Cuza, Iași, 201 p.
Tikhomirov, V., 2018. Hydrogeochemistry fundamentals and advances. Volume 3: Environmental Analysis of Ground Water. Wiley, 475 p.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Determinarea pH-lui apei de precipitații pe baza concentrației CO ₂ și a altor gaze dizolvate	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
2.	Proprietăți fizice și chimice ale apei. Recapitulare și aplicații	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
3.	Sistemul CO ₂ – HCO ₃ ⁻ - CO ₃ ²⁻ în apă	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
4.	Metode grafice de evaluare a problemelor legate de echilibrul ionic și echilibrul de dizolvare	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
5.	Metode grafice care implică sisteme redox. Diagramele Eh-pH și pe-pH	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
6.	Procese de alterare – sursă de cationi și anioni în ape	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
7	Clasificarea apelor continentale subterane și de suprafață pe baza analizelor geochimice utilizând metode grafice și statistice. Identificarea și interpretarea liniilor de bază	Suport video plus material pe suport hârtie.	6 ore
8	Aplicațiile trasorilor izotopici în studiile hidrogeochimice	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
9.	Inputul natural de elemente minore în sistemul sol-sediment-apă-plantă	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore



10.	Indicatori geochimici privind poluarea apelor continentale	Suport video plus material pe suport hârtie.	2 ore
11.	Apele minerale și hidrotermale din România. Studii de caz	Suport video plus material pe suport hârtie.	4 ore

Bibliografie

Brezonik, P.L. and William A. Arnold, W.A., 2011. Water Chemistry. An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic Systems
Edmunds, W.E. and Shand P.(Eds), 2008.Natural Groundwater Quality. Blackwell Publishing Ltd., 469 p.
Merkel B.J. and Britta Planer-Friedrich B. (Eds), 2005. Groundwater Geochemistry: A Practical Guide to Modeling of Natural and Contaminated Aquatic Systems. Springer, 230 p.
Drever J.I., 1997, The geochemistry of natural waters. Surface and Groundwater Environments. 3d Edition, Prentice Hall, Upper Sadle River, NJ, 436 p.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cunoștințele dobândite în urma parcurgerii acestei discipline ajută studenții să stabilească o strategie de investigare geochimică a apelor continentale, să recolteze și să analizeze probe de apă, să prelucraze rezultatele obținute și să emită recomandări în cazul constatării unui exces în elementele chimice cu potențial poluant.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Însușirea tematicilor tratate la curs	examen	50 %
10.5 Seminar/ Laborator	Însușirea tematicilor tratate la lucrările practice	Evaluare pe parcurs:	
		rezolvarea exercițiilor de aplicații în timpul lucrărilor practice	30 %
		Rezumat articol științific	20 %
10.6 Standard minim de performanță: Pentru a demonstra că au dobândit cunoștințele necesare de promovare a disciplinei, studenții trebuie să aibă cunoștințe despre: metodele de probare și de analiză a apelor continentale; proprietățile fizice și chimice ale apei; natura și sursa compusilor identificați în apă; modul de interpretare al analizelor; sursele de poluare a apelor cu elemente toxice; trăsorii izotopici.			

Data completării
15.09.2023

Titular de curs
Șef lucr. dr. Sîrbu Doina Smaranda

Titular de seminar
Șef lucr. dr. Sîrbu Doina Smaranda

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului/Geochimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Geostatistică cu aplicații în modelarea geochimică						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. Pintilei Mitică						
2.3 Titularul activităților de laborator	Șef lucr. dr. Pintilei Mitică						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	OB

* EC – Evaluare continuă

** OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat(ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:3.2 curs	2	3.3. laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care:3.5. curs	24	3.6. laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					39
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					33
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					75
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					147
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții(dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Geoinformatică; Geostatistică; Mineralogie; Matematică; Petrologie sedimentară; Hidrogeochimie; Petrologie magmatică; Petrologie metamorfică; Geochimie; Biogeochemie; Geochimia mediului; Cercetare litogeochemică; Alterarea supergenă a rocilor ; Geochimia și poluarea solurilor.
4.2 De competențe	

5. Condiții(dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Prezența minimă obligatorie pentru a susține examenul final – 5 prelegeri din 7.
5.2 De desfășurare a laboratorului	Sală dotată cu calculator, videoproiector, conexiune la internet, soft de specialitate



	Termenul predării portofoliului este stabilit de titular de comun acord cu studenții, acceptându-se doar cererile de amânare justificate de motive obiectiv întemeiate. Prezentă la toate lucrările practice este obligatorie. Modul de frecvență - studenții vor putea recupera lucrările practice cu o altă grupă în cursul aceleiași săptămâni. Se pot recupera lucrările practice și în ultima săptămână a semestrului.
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	5. Aplicarea creativă a tehnicilor moderne de cercetare în geochimie și rezolvarea de probleme specifice. 6. Elaborarea de rapoarte și prezentări pe o problematică dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat. 7. Participarea într-o echipă multidisciplinară la realizarea unui proiect, demonstrând capacități de comunicare și asumarea de roluri specifice în condițiile colaborării cu specialiști din alte domenii ale științelor naturale sau domenii de aplicare/ utilizare a datelor geologice. 8. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date) atât în limba română cât și în limbile franceză și engleză.
Competențe transversale	4. Analiza critică a unei comunicări științifice, a unui articol/proiect /raport privitor la geochimia mediului. 5. Aplicarea creativă a metodelor complexe de cercetare și interpretare a informațiilor privind calitatea subsistemelor mediului înconjurător (apă, aer, sol). 6. Capacitatea de a proiecta și conduce studii privind geochimia mediului.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Identificarea, descrierea și modelarea variabilelor geochimice.
7.2. Obiectivele specifice	▪ Identificarea principalele metode geostatistice pentru analiza spațială a datelor geochimice. ▪ Descrierea modelelor spațiale și identificarea scărilor variabilității variabilelor geochimice. ▪ Interpolarea spațială și modelarea stocastică a variabilelor mediului. ▪ Întocmirea hărților de risc și utilizarea acestora în luarea deciziilor.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore)
1.	Aide-mémoire: a) noțiuni de teoria probabilităților; matrici și determinanți; b) fond, prag, anomalii geochimice	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
2.	Aide-mémoire: geostatistică anul I	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs



3.	Analiza exploratorie a datelor: serii statistice unidimensionale, bidimensionale, multidimensionale. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
4.	Modele matematice asociate fenomenelor aleatoare în geostiințe: modele deterministe, modele probabiliste, variabilă aleatoare, funcție aleatoare, funcții aleatoare multidimensionale. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
5.	Inferență și modelare: inferență statistică (probare preferențială, histograma – tehnica declustering, inferență semivariogramă, inferență covarianță). Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
6.	Inferență și modelare: modelarea variabilei regionalizate (modele admisibile, modele anizotrope, teorie-practică). Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
7.	Inferență și modelare: modelarea co-regionalizării (modele admisibile, model linear, practica modelării). Exemple.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
8.	Estimarea locală (variabila principală): paradigma krigajului, SK, OK. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
9.	Estimarea locală (variabila principală): krigajul în cazul prezenței trendului, krigajul de bloc, krigajul factorial. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
10.	Estimarea locală (variabila principală): ponderile krigajului, vecinătăți, varianța krigajului. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
11.	Estimarea locală (variabile secundare): SK în cazul mediilor locale variabile, KED. Comparare rezultate. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs
12.	Estimarea locală (variabile secundare): paradigma cokrigajului, cokrigajul simplu (SCK), cokrigajul normal (OCK). Comparare rezultate. Exemple. Discuții.	prelegere (PowerPoint), euristică, problematizare	2 ore; suport curs

Bibliografie

Referințe principale:

1. Buzgar N., 2022. Geostatistică cu aplicații în modelarea geochimică. Note curs in format digital.
2. Atkinson, P.M., Lloyd, C.D. (Eds.), 2010. geoENV VII – Geostatistics for Environmental Applications. Springer
3. Caers, J., 2011. Modeling Uncertainty in the Earth Sciences. Wiley-Blackwell
4. Chauvet, P., 2008. Aide-mémoire de Géostatistique Linéaire. ParisTech
5. Cristakos, G., 2000. Modern Spatiotemporal Geostatistics. Oxford University Press
6. Fischer, M.M., Getis, A. (Eds.), 2010. Handbook of Applied Spatial Analysis. Software Tools, Methods and Applications. Springer
7. Goovaerts, P., 1997. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford University Press
8. Jakeman, A.J., Voinov, A.A., Rizzoli, A.E., Chen, S.H., 2008. Environmental Modelling, Software And Decision Support. Elsevier



9. Johnson, C.C., Demetriades, A., Locutura, J., Ottesen, R.T., 2011. Mapping the chemical environment of urban areas. John Wiley & Sons
10. Oliver, M.A., 2010. Geostatistical Applications for Precision Agriculture. Springer
11. Webster, R., Oliver, M.A., 2007. Geostatistics for Environmental Scientists. Second Edition. John Wiley & Sons
12. Zhu, C., Anderson, G., 2002. Environmental Applications of Geochemical Modeling. Cambridge University Press

Referințe suplimentare:

1.*** documentații (teze de doctorat, rapoarte, sinteze) elaborate de specialistii École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Centre de Géostatistique (puse la dispoziția studenților de titularul cursului).

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore)
1.	Google Earth: fișiere kmz. Prezentare GSLIB: fișiere, mod de lucru. Prezentare R: modulele GRASS , geoR, geoRglm, gstat: fișiere, mod de lucru	studiu de caz*	2 ore
2.	Prezentare ArcGIS: fișiere, mod de lucru. Prezentare Rockworks (shareware): fișiere, mod de lucru	studiu de caz*	2 ore
3.	Contextul geologic/Tipuri de soluri. Probarea. Tipuri de probe. Probe echivalente/neechevalente. Metoda de analiză. Distribuția probelor în funcție de tipul petrografic/tipul de sol/utilizarea solului. Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
4.	Probe grupate: tratare. Stabilirea variabilelor principale/auxiliare. Parametri statistici. Interpretare. Probe excepționale. Reprezentări grafice (histograme, probabilitate, Q-Q etc.). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
5.	Corelații. Normalitate (transformări - putere, logaritmare, Box-Cox, logit). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
6.	Determinare: fond, prag, anomalie. Calculare: indicii poluării (dacă este cazul). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
7.	Variabilitatea spațială: variograma (izotropie, probare sistematică – gam.exe etc., probare nesistematică – gamv.exe etc.). Reprezentări grafice (varmap.exe etc.). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
8.	Variabilitatea spațială: variograma (anizotropie, probare sistematică – gam.exe etc., probare nesistematică – gamv.exe etc.). Reprezentări grafice (varmap.exe etc.). Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
9.	Krigajul: SK (KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
10.	Krigajul: OK (KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore
11.	Krigajul: KTM (KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare. Krigajul: FK (KB2D.exe, KT3D.exe, etc.). Reprezentări grafice. Interpretare.	studiu de caz*	2 ore



12.	Cokrigajul (COKBD.exe etc.). Reprezentări grafice. Interpretare. Estimare erori. Comparare modele. Modele optime. Interpretări.	studiu de caz*	2 ore
*fiecare student va primi un set de date (analize și determinări pe probe prelevate în etapele de prospecțiune geochemică/explorare geologică, analize realizate în studiile asupra poluării - soluri, ape) necesar rezolvării individuale a temei de laborator Bibliografie 13. Buzgar, N., 2022. Geostatistică cu aplicații în modelarea geochemică. Note LP in format digital. 14. Deutsch, C.V., Journel, A.G., 1998. GSLIB. Geostatistical Software Library and User's Guide. 15. Hengl, T., 2007. A Practical Guide to Geostatistical Mapping of Environmental Variables. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 16. Iancu, O.G., Buzgar, N. (eds.), 2009. Atlasul geochemic al metalelor grele din solurile municipiului Iași și împrejurimi. Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași. 17. Malherbe, L., Rouil, L., 2003. Guide d'utilisation des méthodes de la géostatistique linéaire. INERISDRC-03-45597-LRI-LMa-LCSQA-n°140/1v1. 18. Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett, R., Dutter, R., 2008. Statistical Data Analysis Explained. Applied Environmental Statistics with R. Wiley. 19. *** Applied Geochemistry. Elsevier 20. *** Elements. An International Magazine of Mineralogy, Geochemistry, and Petrology. Mineralogical Society of America. 21. *** Legea 756/1997.Monitorul Oficial al României, 303 bis. 22. *** Mathematical Geosciences (formerly Mathematical Geology). Springer. 23. *** Natural Resources Research. Springer. 24. weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas			

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este în concordanță cu cererile asociațiilor profesionale naționale și internaționale de profil

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Evaluare cunoștințe teoretice: minimum nota 5	Examen scris	40%
10.5 Laborator	Participare la activitățile de laborator: minimum nota 5	Evaluare continuă (implicare în activitățile de laborator, interactivitate, participare la discuții, rezolvare probleme)	20%
	Elaborarea și prezentarea unui referat	Obiective clare Înțelegerea problematicii abordate Expunere clară și argumentată Formulări proprii Participare la discuții	20%



	Elaborarea și tehnoeditarea unui portofoliu: minimum nota 5	Obiective clare Eficacitate (obiective realizate / obiective planificate, cantitatea rezultatelor, calitatea rezultatelor) Logica metodologiei de modelare Argumentarea metodologiei de modelare Eficiența (rezultate/resurse, costuri reale/costuri planificate) Utilizarea adecvată a software-ului de specialitate Concluzii clare	20%
10.6 Standard minim de performanță	• Însușirea termenilor specifici disciplinei. • Cunoașterea în linii mari a metodelor de cercetare și interpretare caracteristice disciplinei. • Identificarea, descrierea și modelarea în general a variabilelor geochemice.		

Data completării
11.09.2023

Titular de curs

Șef lucr. dr. Pintilei Mitică

Titular de laborator

Șef lucr. dr. Pintilei Mitică

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Geografie - Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Riscuri geochimice de mediu				
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr. Iancu Ovidiu Gabriel				
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.dr. Iancu Ovidiu Gabriel				
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei*					OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5 curs	24	3.6 laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					60
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					142
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	-
4.2 De competențe	-

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	On-site
5.2 De desfășurare a laboratorului	On-site

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	Aplicarea creativă a metodelor de cercetare privind calitatea subsistemelor mediului înconjurător, Capacitatea de a proiecta și conduce studii privind geochimia mediului
Competențe transversale	Aplicarea creativă a tehnicilor de cercetare în geochimie și rezolvarea de probleme specifice, Elaborarea de rapoarte și prezentări pe o problematică dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Cunoașterea principalelor hazarde și riscuri geochimice (unele cunoscute și sub denumirea de tehnologice) și măsuri de prevenire sau reducere a pagubelor a acestora
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să prevadă, pe baza unor analize geochimice de detaliu probabilitatea ca o comunitate umană să fie afectată, în urma manifestării unui hazard de mediu ce ar putea depăși măsurile de siguranță impuse dar și să aplicarea creativ anumite metodelor de cercetare privind calitatea subsistemelor mediului

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Risc, Hazard și Vulnerabilitate – noțiuni generale	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
2.	Accidente tehnologice nucleare	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
3.	Deversările de petrol	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
4	Hălzi miniere și impactul acestora asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
5	Iazuri de decantare și impactul acestora asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
6	Elemente cu potențial toxic în soluri	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore



7.	Emisii de gaze asociate proceselor vulcanice eruptive	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
8.	Emisii de gaze asociate proceselor non-eruptive	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
9.	Deșeuri solide și impactul asupra mediului (managementul deșeurilor);	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
10.	Particulele atmosferice și poluarea mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
11.	Influența substratului geologic asupra emisiilor de radon	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore
12.	Schimbări climatice sau Încălzire globală?	Prelegere pe baza de videoproiecții	2 ore

Bibliografie

Referințe principale: Förstner U. (1998) Integrated pollution control, Springer Verlag, 505 p.; Iancu O.G. (2022) Riscuri geochimice de mediu, curs în format digital; Pirone N., Mahaffey K. R. (2005) Dynamics of mercury pollution on regional and global scales, Springer Verlag, 744 p.; Reeve R. N. (2002) Introduction to environmental analysis, John Wiley & Sons, LTD; Vallero D. A. (2004) Environmental Contaminants: Assessment and Control, Elsevier Academic Press, 801 p.

Referințe suplimentare:

8.2	Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Prezentarea accidentului nuclear de la Cernobîl	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
2.	Prezentarea accidentului Exxon Valdez	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
3.	Prezentarea accidentului Bhopal	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
4.	Hălzi miniere și iazuri de decantare și impactul acestora asupra mediului; Managementul deșeurilor radioactive – exemple de bune practici	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
5.	Distribuția elementelor chimice cu potențial toxic în solurile urbane – cazul municipiului Iași	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
6.	Prezentarea unor procese vulcanice eruptive din Islanda a căror emisii de gaze au avut influențe asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
7.	Managementul deșeurilor solide – cazul orașului Napoli	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
8.	Evaluarea calității aerului; Precipitații acide	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
9.	Geochimia radonului atmosferic și impactul asupra mediului – studii de caz	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
10.	Impactul utilizării pesticidelor asupra mediului	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore



11.	Prezentarea legislației românești și europene privind investigarea și remedierea siturilor contaminate	Prelegere pe baza de videoproiecții și dezbateri	2 ore
12.	Analiza referatelor întocmite de studenți	Evaluare	2 ore

Bibliografie

Referințe principale: Bell F.G. (2003) Geological Hazards: Their Assessment, Avoidance and Mitigation, CRC Press, 660 p; Popek E. (2003) Sampling and analysis of environmental chemical pollutants. A complete guide. Academic Press, 366 p.; Paul B. K. (2011) Environmental Hazards and Disasters Contexts, Perspectives and Management, Wiley-Blackwell, 322p.; Sigurdsson H., Houghton B. F., McNutt S. R., Rymer H., Stix J. (2000) Encyclopedia of Volcanoes, Academic Press, San Diego California

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularul disciplinei a organizat o consultare online cu: unii membri ai Societății Geochimice, cu reprezentanți ai unor angajatori, precum și cu alte cadre didactice din domeniu, titulare în alte instituții de învățământ superior din țară și străinătate

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea principalelor tipuri de riscuri geochimice de mediu;	Evaluare pe parcurs și Examen scris de tip grilă	30
10.5 Laborator	Capacitatea de a realiza o analiză critică a unor articole /rapoarte privitoare la riscurile geochimice de mediu	Referat	70
10.6 Standard minim de performanță			
Utilizarea analizelor geochimice de elemente majore și minore pentru descrierea unor riscuri geochimice de mediu și Elaborarea, tehnoredactarea și susținerea în limba română a unui referat pe o temă actuală în domeniu, utilizând diverse surse și instrumente de informare respectând normele de citare.			

Data completării
15.09.2023

Titular de curs
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Titular de laborator
Prof. dr. Ovidiu Gabriel Iancu

Data avizării în departament
18.09.2023

Director de departament

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2. Facultatea	Facultatea de Geografie și Geologie
1.3. Departamentul	Geologie
1.4. Domeniul de studii	Geologie
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Geochimia mediului / Geolog

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	TERMODINAMICA PROCESELOR GEOCHIMICE							
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Bulgariu Dumitru							
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Bulgariu Dumitru							
2.4. An de studiu	II	2.5. Semestru	2	2.6. Tip de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei*	OB	

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	24	din care: 3.5. curs	12	3.6. seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					42
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					75
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					149
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1. De curriculum	Geochimie. Mineralogie. Petrografie. Chimie generală. Chimie analitică. Fizică. Metode instrumentale în geostiințe
4.2. De competențe	• Competențe cognitive: deținerea de achiziții de bază din domeniile chimiei, geochimiei și fizicii. • Competențe acționale: de informare și documentare, operaționalizare și aplicare a cunoștințelor, de utilizare a tehnologiilor informatice de achiziție și prelucrare a datelor experimentale, de activitate în echipe de lucru • Competențe afectiv-atitudinale: disponibilitate de implicare activă și interactivă în procesul didactic; disponibilitatea de a efectua experimente și aplicații practice

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura on site. • Sală de curs dotată cu videoproiector și sistem multi-media.
--------------------------------	--



	• Studenții au obligația de a participa la activitățile didactice din cadrul cursului, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților. • Nu sunt permise: (i) atitudinile și manifestările discriminatorii, rasiste, xenofobe și antisociale; (ii) înregistrarea (audio / video) a prelegerilor fără acordul cadrului didactic; (iii) întârzierile de la program, convorbirile telefonice precum și a altor activități care pot perturba desfășurarea procesul didactic.
5.2. De desfășurare a seminarului / laboratorului	• Modul de desfășurare: on-site. • Laborator de specialitate dotat cu aparatură adecvată și consumabilele aferente. • Activitățile didactice din cadrul lucrărilor practice / seminariilor sunt integral obligatorii, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților. • Studenții se vor prezenta la lucrările practice: (i) cu halat de laborator, cunoscând și respectând regulile de protecție a muncii și de prevenire a incendiilor pentru laboratoarele cu specific chimic; (ii) dacă au aprofundat principiile teoretice și procedeul experimental aferente lucrărilor practice planificate. • Recuperarea activităților didactice din cadrul lucrărilor practice / seminariilor se poate realiza doar în condiții obiectiv întemeiate, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților, de comun acord cu conducătorul de lucrări practice / seminarii, pe parcursul semestrului cu altă grupă / serie. • În cazul absenței unui număr de lucrări practice / seminarii > 50 % din totalul prevăzut pentru disciplină, nu mai este admisă recuperarea activităților didactice, acestea urmând a fi refăcute integral în anul universitar următor, conform Regulamentului privind activitatea profesională a studenților. • Nu sunt tolerate convorbirile telefonice precum și a altor activități care pot perturba activitatea didactică.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1.1. Să definească conceptele, legile și principiile termodinamicii în contextul descrierii dinamicii fenomenelor și proceselor fizico-chimice. C2.3. Să demonstreze capacitatea de utilizare inovativă a conceptele și metodele termodinamice într-un spectru variat de probleme referitoare la calitatea subsistemelor mediului înconjurător. C3.1. Să aprofundeze conceptele, legile și principiile care stau la baza metodelor și modelelor termodinamice și să demonstreze capacitatea de lucru cu aparatura specializată de laborator pentru cercetarea sistemelor și proceselor geochimice. C4.2. Să demonstreze capacitatea de interpretare a datelor prin utilizarea principiilor și noțiunilor de termodinamică și să dezvolte abilitățile de întocmire a rapoartelor de specialitate de analiză și de reprezentare. C5.1. Să dezvolte capacitatea de selectare critică a informațiilor din literatura de specialitate. C5.2. Să demonstreze abilitatea de a elabora rapoarte și prezentări pe o problemă dată, construirea de argumente logice și coerente asupra tematicii studiate și susținerea acestora în fața unui public avizat.
Competențe transversale	CT1. Să demonstreze interes și preocupare pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților practice de lucru și de gândire critică, pe baza principiilor și valorilor codului de etică profesională. CT.2. Să demonstreze implicare, cu seriozitate și responsabilitate, în activități de cercetare științifică, prin elaborarea de portofolii sau studii de specialitate și comunicarea rezultatelor cercetărilor la manifestări științifice. CT.3. Să demonstreze interes și preocupare pentru documentarea din literatura de specialitate, utilizarea corectă și eficientă a surselor de documentare, a tehnicilor experimentale și resurselor de comunicare, participarea la manifestări științifice pentru dezvoltarea profesională continuă.

**7. Obiectivele disciplinei** (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	• Să cunoască și să înțeleagă conceptele, principiile, modelele și metodele termodinamice în context interdisciplinar aplicativ pentru înțelegerea, explicarea și interpretarea conceptelor, proceselor și fenomenelor specifice Geochimiei. • Să aplice creativ principiile, metodele și modele termodinamice pentru interpretarea dinamicii proceselor geochimice și rezolvarea unor probleme specifice privind stabilitatea și evoluția sistemelor geochimice. • Să demonstreze capacitatea de utilizare inovativă a conceptele și metodele termodinamice într-un spectru variat de probleme referitoare la calitatea subsistemelor mediului înconjurător.
7.2. Obiectivele specifice	• Să definească și să descrie noțiunile, principiile și legile specifice termodinamicii. • Să aprofundeze conceptele și principiile care stau la baza metodelor și modelelor termodinamice. • Să explice dinamica fenomenelor fizice și a proceselor chimice elementare. • Să aplice metodele și modelele termodinamice la interpretarea dinamicii proceselor geochimice. • Să descrie algoritmi de aplicare a metodelor și modelelor termodinamice la rezolvarea probleme referitoare la calitatea subsistemelor mediului înconjurător. • Să utilizeze aparatura specializată de laborator. • Să prelucreze și să interpreteze rezultatele experimentale. • Să dezvolte abilitățile cognitive și de comunicare ale studenților.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Noțiuni termodinamice de bază: <i>Sisteme și procese geochimice. Variabile, funcții și ecuații termodinamice. Energia. Lucrul mecanic. Căldura. Transferul mărimilor de stare. Variabilele sistemelor geochimice.</i>	Prelegere Dezbateri On site	2 ore A. 2; 3; 5; 8; 14; 15; 17; 19-21 B. 4; 6; 14
2.	Principiile termodinamicii: <i>Principiul fundamental al termodinamicii. Principiul zero al termodinamicii. Principiul I al termodinamicii (Energia internă. Entalpia. Capacități calorice. Legile lui Kirchhoff. Legile lui Clausius). Principiul II al termodinamicii (Entropia. Variația entropiei cu parametrii de stare). Principiul III al termodinamicii (Formularea lui Planck. Domenii de aplicare).</i>	Prelegere Instruire dirijată Dezbateri Problematizare On site	2 ore A. 1-3; 5; 8; 12; 14; 15; 17; 19-21 B. 3; 4; 10; 14
3.	Schimburi de energie în transformări fizice: <i>Efectele termice asociate transformărilor de fază (Topire. Cristalizare. Fierbere. Condensare. Evaporare). Efectele termice asociate proceselor de dizolvare și amestecare (în sisteme omogene și sisteme heterogene). Termochimie: Legile termochimiei. Căldura de reacție. Entalpii și energii standard de formare.</i>	Instruire dirijată Dezbateri Prelegere Învățarea prin Descoperire On site	2 ore A. 2; 3; 5-9; 11; 13-17; 19; 20 B. 2-5; 7-9; 11-14
4.	Termodinamică fizică: <i>Sisteme omogene (Gaze-ideale; reale. Solide-singulare; cristale mixte. Lichide). Sisteme heterogene (Regula fazelor a lui Gibbs. Sisteme multicomponente). Soluții (Neelectroliți. Electroliți). Topituri. Potențiale termodinamice: Energia liberă. Entalpia liberă. Criterii generale de echilibru și de evoluție a proceselor fizice și chimice. Variația potențialelor termodinamice cu parametrii de stare. Afinitatea chimică. Potențiale chimice.</i>	Instruire dirijată Dezbateri Prelegere Învățarea prin Descoperire On site	2 ore A. 2; 3; 5-9; 11; 15; 17; 20 B. 3; 4; 9; 13; 17
5.	Termodinamica echilibrului chimic: <i>Condițiile generale de echilibru. Principiul moderației. Stări standard. Echilibrul chimic în sisteme heterogene. Potențiale termodinamice. Echilibrul chimic în sistemele geochimice. Termodinamica proceselor ireversibile: Legi de conservare și bilanțuri. Fenomene de transport. Fluxuri și forțe termodinamice.</i>	Prelegere Instruire dirijată Dezbateri Problematizare On site	2 ore A. 1-3; 5-11; 14-17; 19; 20; 22 B. 1-4; 9-17



	Gradienții energiei libere în sistemele geochimice: <i>Mecanismele transportului spontan. Relația dintre gradienții de concentrație și gradienții potențialului chimic. Gradienți orizontali și verticali ai potențialelor termodinamice.</i>		
6.	Termodinamica unor procese geochimice: <i>Transformări lichid-gaz. Transformări lichid-solid. Transformări solid-solid. Procese de speciație. Procese de distribuție și repartitie interfazică. Procese de transport în sisteme multifazice-multicomponente.</i>	Prelegere Instruire dirijată Dezbateri Problematizare On site	2 ore A.2; 3; 5-8; 14; 15; 17-20 B.3; 4; 10

Bibliografie**Referințe principale:**

- [A.1] ALBU M., 1984 – *Termodinamica crustei terestre*. Ed. Tehnică, București.
- [A.2] ANDERSON G.M., CRERRAR D.A., 1993 – *Thermodynamics in Geochemistry. The Equilibrium Model*. Oxford University Press.
- [A.3] ATKINS P.W., 1993 – *Tratat de chimie fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [A.4] BETHKE C., 1996 – *Geochemical reaction modelling. Concepts and applications*. New York, Oxford University Press.
- [A.5] BOURCEANU G., 1998 – *Fundamentele termodinamicii chimice*. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.6] BULGARIU D., BULGARIU L., 2005 – *Procesul de zeolitizare a tufurilor vulcanice din România. Vol. II – Modelarea teoretică și experimentală a procesului de zeolitizare*. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.7] BULGARIU D., RUSU C., BULGARIU L., FILIPOV F., 2014 – *Introducere în pedogeochimia analitică* – vol. I. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.8] BULGARIU D., 2021 – *Termodinamica proceselor geochimice* (curs în format digital).
- [A.9] CARMICHAEL I.S.E., EUGSTER H.P. (eds.), 1978 – *Thermodynamics modelling of geologic materials: Minerals, fluids, and melts*. Rev. Mineral., 17, Washington, DC: Mineralogical Society of America.
- [A.10] DOBREȚOV N.L., REVERDATTO V.V., SOBOLEV V.S., SOBOLEV N.V., HLESTOV V.V., 1977 – *Faciesurile metamorfismului* (traducere din lb. rusă). Ed. Tehnică, București.
- [A.11] GARRELS R.M., CHRIST C.L., 1965 – *Solutions, Minerals, and Equilibria*. Harper and Row, New York.
- [A.12] GLANSDORFF P., PRIGOGINE I., 1978 – *Thermodynamic Theory of Structure, Stability and Fluctuations*. Wiley Interscience, New York.
- [A.13] GREENWOOD H.J. (eds.), 1977 – *Application of thermodynamic to petrology and ore deposits*. Short Course Handbook, vol. 2. Toronto: Mineral. Assoc. Canada.
- [A.14] IORGA N., 1988 – *Termodinamica sistemelor minerale*. Litogr. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.15] MURGULESCU I.G., VÎLCU R., 1982 – *Introducere în chimia fizică*. Vol. III: *Termodinamica chimică*. Ed. Academiei Române, București.
- [A.16] NAVROTSKY A.I., 1994 – *Physics and Chemistry of Earth Materials*. Cambridge University Press.
- [A.17] NORDSTROM D.K., MUNOZ J.L., 1985 – *Geochemical Thermodynamics*. Menlo Park, CA, Benjamin / Cummings.
- [A.18] RICHARDSON S.M., MCSWEEN H.Y., 1988 – *Geochemistry: Pathways and Processes*. Prentice Hall, New York.
- [A.19] ȘECLĂMAN M., 1981 – *Introducere în termodinamica sistemelor și proceselor minerale*. Ed. Academiei Române, București.
- [A.20] VÎLCU R., 1994 – *Termodinamica chimică*. Ed. Tehnică, București.
- [A.21] WEBER A.J. Jr., 2001 – *Environmental System and Processes. Principles, Modeling, and Design*. Wiley, N.Y.
- [A.22] YATSU E., 1988 – *The Nature of Weathering. An Introduction*. Sozoha, Tokyo, Japan.

Referințe suplimentare:

- [B.1] ALBU M., ENĂCHESCU D., 1985 – *Procese nestacionare de redistribuire a energiei în crusta terestră*. Ed. Tehnică, București.
- [B.2] BABUSHKIN V.I., MATVEYEV G.M., MCHEDLOV-PETROSSYAN O.P., 1985 – *Thermodynamics of silicates* (O.P. Mchedlov-Petrosyan eds.). Springer-Verlag, Heidelberg.



- [B.3] BALTĂ P., BALTĂ E., 1971 – *Introducere în chimia fizică a stării vitroase*. Ed. Academiei R.S.România, București.
- [B.4] BECHERESCU D., CRISTEA V., MARX F., MENESSY I., WINTER F., 1983 – *Chimia stării solide*, vol I. Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- [B.5] BERNER R.A., 1981 – *Kinetics of Weathering and Diagenesis*. În: Rev. Mineral., vol. 8, 111-130. Mineralogical Society of America, BookCrafters, Inc., Chelsea, Michigan.
- [B.6] BOURCEANU G., GROSU I., BELDIE C., 1989 – *Evoluție și autoorganizare în sisteme departe de echilibru*. Ed. Tehnică, București.
- [B.7] DEER W.A., HOWIE R.A., ZUSSMAN J., 1992 – *An Introduction to the rocks forming minerals*. Longman Group UK Limited.
- [B.8] HOCHHELLA JR. M.F., WHITE A.F., 1990 – *Mineral-water interface geochemistry: An overview*. Rev. Mineral., 23, 1-16. Mineralogical Society of America.
- [B.9] LANGE R.L., CHARMICHAEL I.S.E., 1990 – *Thermodynamic Properties of Silicate Liquids with Emphasis on Density, Thermal Expansion and Compressibility*. Rev. Mineral., 24, 24-41. Mineralogical Society of America, Washington, D.C.
- [B.10] LICHTNER P.C., 1995 – *Continuum formulation of multicomponent-multiphase reactive transport*. Rev. Mineral., 38, 1-79. Washington, DC.: Mineralogical Society of America.
- [B.11] MILLERO F., 1990 – *Chemical Modeling in Aqueous Systems II*. ACS Books, Washington, DC, ch. 34, 447-460.
- [B.12] MILLERO F., 2001 – *Physical Chemistry of Natural Waters*. Wiley-Interscience, New York.
- [B.13] SAXENA S.K., 1973 – *Thermodynamics of rock-forming crystalline solutions*. Springer-Verlag, Berlin.
- [B.14] SÎCEV V.V., 1982 – *Sisteme termodinamice complexe*. Ed. Științifică și Enciclopedică, București.
- [B.15] STEEFEL C.I., MACQUARRIE K.T.B., 1996 – *Approaches to Modeling of Reactive Transport in Porous Medium*. Rev. Mineral., 38, Mineralogical Society of America, 87-125.
- [B.16] STUMBEA D., 1999 – *Alterarea supergenă a rocilor și mineralelor*. Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [B.17] THOMPSON J.B.JR., 1959 – *Local equilibrium in metasomatic processes*. În: P.H. Ableson, ed., *Researches in Geochemistry* v. 1, Wiley and Sons, New York, 427-457.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Instructajul de protecția muncii și prevenirea incendiilor în laboratoarele cu specific chimic. Prelucrarea și interpretarea datelor experimentale: <i>Calcul stoichiometrice. Sistemul Internațional de unități și măsuri. Estimarea concentrațiilor și activităților termodinamice la echilibru în sisteme multifazice-multicomponente.</i>	Dezbateri Problematizare Învățare prin Descoperire On site	2 ore A.1-5; 7; 9-11 B.2, 3; 5, 6, 8-10
2.	Mărimi molare parțiale: <i>Determinarea experimentală a mărimilor molare parțiale de amestecare și de exces pentru sisteme lichide binare. Estimarea mărimilor molare parțiale din date termodinamice standard.</i>	Experiment Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.2; 3; 5-7; 9 B.3; 5; 6; 8; 10
3.	Efectele termice ale proceselor fizice: <i>Determinarea experimentală a căldurilor de dizolvare și de diluție (soluții de electroliți). Estimarea efectelor termice asociate transformărilor fizice din date termodinamice standard.</i>	Experiment Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.1-3; 6; 7; 9; 11 B.2; 8; 9; 10
4	Efectele termice ale proceselor chimice: <i>Determinarea experimentală a efectului termic asociat reacțiilor de neutralizare. Estimarea căldurilor de reacție din date termodinamice standard.</i>	Experiment Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.1-3; 6; 7; 9; 11 B.2; 8; 9; 10
5	Echilibrul chimic: <i>Determinarea experimentală a constantelor de echilibru și a funcțiilor termodinamice standard (entalpie,</i>	Experiment Învățare prin	2 ore



	<i>entropie și entalpie liberă Gibbs) pentru procese acido-bazice. Estimarea variațiilor entalpiei, entropiei și entalpiei libere Gibbs în procese chimice din date termodinamice standard.</i>	descoperire Aplicații și probleme On site	A.1-5; 7; 8; 10; 11 B.1; 4; 5; 7; 10
6	Echilibrul chimic: <i>Determinarea constantelor de echilibru și a funcțiilor termodinamice standard (entalpie, entropie și entalpie liberă Gibbs) pentru procese de complexare. Studiul procesului de speciație a ionilor metalici în soluții apoase. Estimarea variațiilor entalpiei, entropiei și entalpiei libere Gibbs în procese chimice din date termodinamice standard.</i>	Experiment Dezbateri Învățare prin descoperire Aplicații și probleme On site	2 ore A.1-5; 7; 8; 10; 11 B.1; 2; 4; 5; 7; 10

Bibliografie**Referințe principale:**

- [A.1] BESKOV S.D., 1970 – *Calculule termochimice*. Ed. Tehnică, București.
- [A.2] BULGARIU D., 2014 – *Metode instrumentale de analiză* (vol. I-III). Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- [A.3] BULGARIU D., 2021 – *Termodinamica proceselor geochimice* (lucrări practice în format digital).
- [A.4] CORNELIUS R., CREWS H., CARUSO J., HEUMAN K., 2003 – *Handbook of Elemental Speciation: Techniques and Methodology*. John Wiley & Sons Inc., Ltd., New York.
- [A.5] DEAN A.J., 1995 – *Analytical Chemistry Handbook*. McGraw-Hill, NY.
- [A.6] IONESCU C., GOTEAN A., MATEI A., 1988 – *Chimie fizică. Lucrări practice*. Litografia Institutului de Mine, Petroșani.
- [A.7] ISAC V., ONU A., TUDOREANU C., NEMȚOI GH., 1995 – *Chimie fizică. Lucrări practice*. I.E.P. „Știința” Chișinău.
- [A.8] STEEFEL C.I., MACQUARRIE K.T.B., 1996 – *Approaches to Modeling of Reactive Transport in Porous Medium*. Rev. Mineral., 38, Mineralogical Society of America, 87-125.
- [A.9] STEPANOV N.F., ERLİKINA M.E., FILIPPOV G.G., 1980 – *Metode ale algebrei liniare în chimia fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [A.10] WEBER A.J. Jr., 2001 – *Environmental System and Processes. Principles, Modeling, and Design*. Wiley, N.Y.
- [A.11] *Enciclopedia of Analytical Chemistry – Applications. Theory. Instrumentation* (Edited by R.A. Meyers / John Wiley & Sons Ltd / 2010).

Referințe secundare:

- [B.1] ALBU M., 1984 – *Termodinamica crustei terestre*. Ed. Tehnică, București.
- [B.2] ATKINS P.W., TRAPP C.A., 1997 – *Exerciții și probleme rezolvate de chimie fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [B.3] COHEN E.R. et al., 2007 – *Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*. RSC Publishing, Cambridge.
- [B.4] GARRELS R.M., 1987 – *Some Free Energy Values from Geological Relations*. Amer. Mineral., 42.
- [B.5] NIAC G., VOICULESCU D., BÂLDEA I., PREDĂ M., 1984 – *Formule, tabele, probleme de chimie fizică*. Ed. Dacia, Cluj Napoca.
- [B.6] PAROTĂ A., VASILE A.D., 1988 – *Probleme de chimie aplicată*. Ed. Tehnică, București.
- [B.7] ROBIE R.A., HEMINGWAY B., FISHER J.R., 1978 – *Thermodynamic Properties of Minerals and Related Substances at 298,15 K and 1 Bar (105 Pascals) Pressure and Higher Temperatures*. Geological Survey Bulletin 1452, Washington D.C.
- [B.8] TARHON A., POPA M., 1983 – *Aplicații de calcul în chimia fizică*. Ed. Tehnică, București.
- [B.9] VÎLCU R., PERÎȘANU Ș.T., GĂINAR I., CIOCĂZANU I., CENUȘE Z., 1998 – *Probleme de termodinamică chimică*, Ed. Tehnică, București.
- [B.10] VÎLCU R., MELTZER V., 1998 – *Termodinamică chimică în exemple și probleme*. Ed. ALL, București.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei și alegerea metodelor de predare / învățare au fost coroborate cu:



- Necesitățile și așteptările angajatorilor din domeniu – au fost identificate prin organizarea de întâlniri cu foști absolvenți ai specializării (angajați în domeniul extracției de petrol și gaze naturale, protecția mediului, educație, cercetare etc.) reprezentanți ai Agențiilor de Mediu, Direcțiilor de Apă, Institute de cercetare etc.
- Necesitățile și utilitatea noțiunilor de termodinamică și cinetică în cadrul altor discipline din programa domeniului de specializare (Geochimie anorganică. Mineralogie. Petrologie magmatică. Petrologie metamorfică. Petrologie sedimentară. Alterarea supergenă a rocilor etc.) – au fost stabilite prin corelarea programelor analitice ale disciplinelor și discuții organizate cu colegii titulari ai disciplinelor respective.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere în nota finală (%)
10.4. Curs	• Să definească conceptele, legile și principiile termodinamicii în contextul descrierii dinamicii fenomenelor fizice și proceselor fizico-chimice. • Să aplice creativ principiile, metodele și modele termodinamice pentru interpretarea dinamicii proceselor geochimice. • Să utilizeze conceptele și metodele termodinamice într-un spectru variat de probleme referitoare la calitatea mediului înconjurător.	Test grilă	50 %
10.5. Seminar / Laborator	• Înșușirea și înțelegerea conceptelor, legile și principiile care stau la baza metodelor. • Abilitatea de lucru cu aparatura specializată de laborator. • Capacitatea de interpretare a datelor prin utilizarea principiilor și noțiunilor de termodinamică și abilitatea de întocmire a rapoartelor de specialitate de analiză și de reprezentare.	• Seminar (40 % din Nota la laborator) • Prezentare rezultate experimentale (60 % din Nota la laborator)	50 %
• Condiții obligatorii pentru încheierea notei: (i) prezență integrală la activitățile didactice din cadrul lucrărilor practice / seminariilor; (ii) prezență de minim 50 % la activitățile din cadrul cursurilor. • Nota la lucrările practice va fi comunicată studenților (prin afișare și / sau în format electronic) în ultima săptămână dinaintea sesiunii regulamentare de cadrul didactic care a condus lucrările practice. • Modul de calcul a notei la lucrările practice (NLP): $\text{NLP} = (0,4 \times \text{Notă seminar}) + (0,6 \times \text{Notă rezultate experimentale})$ • Modul de calcul a notei finale: $\text{Nota finală} = (0,5 \times \text{Nota la lucrările practice}) + (0,5 \times \text{Nota test grilă})$			
10.6. Standard minim de performanță • Înșușirea și înțelegerea în linii generale a noțiunilor termodinamice de bază. • Înțelegerea de principiu a algoritmilor de aplicare a metodelor și metodelor termodinamice de cercetare. • Utilizarea corectă a legilor și principiilor termodinamicii în aplicații cu nivel minim de dificultate. • Abilități medii de lucru cu aparatura specializată de laborator. • Prelucrarea și interpretarea datelor obținute din măsurători experimentale, cu grad minim dificultate.			

Data completării
10.09.2023Titular de curs
Prof. dr. Bulgariu DumitruTitular de seminar / laborator
Prof. dr. Bulgariu DumitruData avizării în departament
18.09.2023

Director de departament