

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Babeș-Bolyai”
1.2 Facultatea	Biologie și Geologie
1.3 Departamentul	Geologie
1.4 Domeniul de studii	Geologie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Geologie aplicată / Master, cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ANALIZA GEOCHIMICA IN PETROLOGIE						
2.2 Titularul activităților de curs	HAR NICOLAE, Conf.dr.						
2.3 Titularul activităților de seminar	HAR NICOLAE, Conf.dr.						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Opt

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					18
Examinări					4
Alte activități:					0
3.7 Total ore studiu individual		98			
3.8 Total ore pe semestru		154			
3.9 Numărul de credite		6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Mineralogie, Geochimie, Petrologie magmatică, metamorfică și sedimentară, Geotectonică
4.2 de competențe	Cunoașterea tipurilor de analizele chimice obținute pe material geologic. Softuri de prelucrare primară a analizelor chimice. Cunoașterea proceselor genetice magmatice, metamorfice și sedimentare, de evoluție geotectonica a litosferei etc. Utilizarea calculatorului.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Fata in fata în sala de curs dotată cu videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Fata in fata în sală dotată cu calculatoare/retea de calculatoare/Laborator de obținere de analize chimice (ICPMS,

6. Competențele specifice acumulate

Competențe Profesionale	Tipuri de analize chimice utilizate în petrologie (elemente minore și majore, izotopi radioactivi și stabili) și comportamentul geochimic al elementelor cu importanță în interpretări geochimice. Definierea caracteristicilor chimice ale rocilor, clasificarea rocilor (atunci când compoziția mineralogică nu poate fi determinată sau este prezentă sticla vulcanică), calcularea compoziției mineralogice normate (când nu poate fi determinată compoziția mineralogică modală). Identificarea setting-ului tectonic; Identificarea caracteristicilor sursei magmelor; Reprezentări compozitive – parageneza (ACF, A'KF, AFM); Identificarea condițiilor termobarometrice; Determinarea și clasificarea mineralelor pe baza compoziției chimice; Studii și interpretări comparative;
Competențe transversale	Integrarea interpretărilor geochimice în contextul geologic evolutiv al unei zone/regiuni, în asociații naturale de roci. Aplicații privind identificarea unor substanțe minerale utile. Utilizarea competențelor dobândite pentru discipline conexe.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea modului de utilizare al analizelor geochimice obținute pe materiale geologice pentru descifrarea unor condiții petrogenetice specifice, calcularea formulelor mineralelor, clasificarea rocilor și a naturii materialului primar din constituția acestora. Interpretări geochimice complexe la scară locală sau regională, pe tipuri de roci și respectiv pe asociații naturale de roci.
7.2 Obiectivele specifice	Utilizarea elementelor majore, minore, a izotopilor în interpretări geochimice pentru descifrarea rocilor și mineralelor, pentru identificarea proceselor petrogenetice magmatice, metamorfice și sedimentare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Obiectul de studiu. Analizele geochimice și metode de obținere a acestora. Rezultatele analizelor geochimice: elemente majore, minore și izotopi.	Prelegere	
2. Comportamentul geochimic al principalelor elemente chimice în procese petrogenetice.	Prelegere	
3. Elemente majore din roci magmatice, metamorfice și sedimentare. Componentii nonvolatili și volatili.	Prelegere	
4. Utilizarea elementelor majore în interpretări geochimice în petrologie: Clasificarea și nomenclatura rocilor magmatice; calculul compoziției mineralogice normate; determinarea caracteristicilor chimice ale rocilor și magmelor din care provin;	Prelegere	
5. Utilizarea elementelor majore în interpretări geochimice în petrologie: identificarea condițiilor tectonice în care a funcționat activitatea magmatică; diagrame de variație a oxizilor elementelor majore în diverse procese magmatice.	Prelegere	
6. Elemente minore și urmă. Comportamentul elementelor minore și urmă în procesele petrogenetice. Coeficientul de distribuție. Compatibilitatea și incompatibilitatea unor elemente în raport cu principalele minerale.	Prelegere	
7. Elemente minore. Clasificarea elementelor minore: HFS, LFS, elemente tranzitionale.	Prelegere	
8. Pământuri rare (grupa Lanthanidelor, REE) și Yttriu. Comportamentul geochimic al pământurilor rare în procesele	Prelegere	

petrogenetice magmatice.		
9. Normalizarea și diagramele spider. Interpretări genetice pe baza diagramei de normalizare.	Prelegere	
10. Aplicații și interpretări pe baza elementelor minore: - Identificarea setting-ului tectonic; - Identificarea caracteristicilor sursei magmelor;	Prelegere	
11. Aplicații și interpretări pe baza elementelor minore: - determinarea și definirea caracteristicilor chimice ale produselor și prin extrapolare, a topiturilor magmatice din care s-au format; - identificarea condițiilor genetice de formare a topiturilor magmatice,; - studiul evoluției topiturilor magmatice în procesele post-genetice de diferențiere magmatică, amestec de magme, asimilare etc.	Prelegere	
12. Aplicații și interpretări pe baza elementelor minore: Utilizarea elementelor minore în studiul rocilor bazaltice și granitice.	Prelegere	
13. Analize chimice pe minerale. Clasificarea mineralelor. Calcularea formulei structurale.	Prelegere	
14. Softuri și baze de date. Utilizarea unor softuri specializate pentru prelucrarea și interpretarea datelor chimice pe minerale și roci.	Prelegere	

Bibliografie

1. Le Bas M.J., Le Maitre, R.W., Srečkeisen, A., Zenettin, B., (1986). A chemical classification of volcanic rocks based on total alkali-silica diagram. *J. Petrology* **27**, 745-50.
2. Bucher, K., Frey, M. (1994). Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer – Verlag.
3. Downes, H., Seghedi, I., Szakacs, A., Doboși, G., James, D. P., Vaselli, O., Rigby, I. J., Ingram, G. A., Rex, D., Pecskey, Z. (1995). Petrology and geochemistry of late Tertiary/Quaternary mafic alkaline volcanism in Romania. *Lithos*, **35**, 65-81.
4. Har, N. (2001). Andezite bazaltice alpine din Munții Apuseni, Casa Cartii de Știință, Cluj Napoca, 2001, P. 214
5. Har, N. (2005) *Petrologie magmatică. Elemente de petrogeneză și produsele magmatismului*, Casa Cartii de Știință, 2005, p. 195;
6. Mareș, M. Mărunțiu, I. Alexe, M. Șeclăman (1989). Petrologia rocilor magmatice și metamorfice. Lucrări practice. Ed. A II-a. Universitatea București.
7. Miyashiro, A. (1994). Metamorphic Petrology, UCL Press, 404 p.
8. Pearce, J.A., Cann, J.R., (1973). Tectonic setting of basic rocks determined using trace elements analyses. *Earth and Planetary Science Letters*, **19**, 290-300.
9. Pearce, J.A. (1975). Basalt geochemistry used to investigate past tectonic environments on Cyprus. *Tectonophysics*, **25**, 41 -67.
10. Pearce, J.A., (1976). Statistical analyses of major element patterns in basalts. *Journal of Petrology*, **17**, 15-43.
11. Pearce, T.H., Gorman, B.E. și Birkett, T.C. (1977). The relationship between major elements chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks. *Earth and Planetary Science Letters*, **36**, 121-136..
12. Rollinson, H. (1993). Using geochemical data. Evaluation, presentation, interpretation. *Longman Scientific & Technical*. New York, 351p.
13. D. Rădulescu (1981). Petrologie magmatică și metamorfică. Ed. Didactică și Pedagogică, București.
14. Sun, S.S. (1982). Chemical composition and origin of the Earth's primitive mantle. *Geochemica et Cosmochemica Acta*, **46**, 179-192.
15. Sun, S.S., McDonough, W.F. (1989). Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implication for the mantle composition and processes. Geological Society, London, Special Publications. 1989, v.42, p313-345.
16. Ștefan, A., Lazăr, C., Întorsureanu, I., Horvath, A., Gheorghiuță, I., Bratosin, I., Șerbănescu, A., Călinescu, E. (1985). Petrological study of the banatitic eruptive rocks in the eastern part of the

Gilău Mountains. *D.S. Inst. Geol.*, **LXIX/1**, 215 - 246.

17. Stefan, A., Lazăr, C., Berbeleac, I., Udubaşa, Gh.(1988). Evolution of banatitic magmatism in the Apuseni Mountains and associated metallogenesis. *D.S.Inst.Geol.*,**72 -73/2**,195-213.
18. Stefan, A., Roşu, E., Andăr, A., Robu, L., Robu, N., Bratosin, I., Grabari, G., Stoian, M., Vâjdea, Colios, E.(1992). Petrological and geochemical features of banatitic magmatites in northern Apuseni Mountains. *Rom. Journal of Petrology*, **75**, 97 - 115.
19. Taylor, S.R., McLennan, S.M.(1985). The continental crust. Its Composition and Evolution. Blackwell, Oxford, 312pp.
20. P. Turner, J. Verhogen (1976). Petrologie eruptivă și metamorfică. Editura Tehnică, Bucureşti.
21. M. Seclăman, K. A. Gunesh (1975). Determinator pentru rocile magmatice și metamorfice. Ed. Tehnică, Bucureşti.
22. M. Wilson (1997). Igneous Petrogenesis. A Global Tectonic Approach. Chapman & Hall. London.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Modalități de obținere a datelor geochimice. Analize chimice clasice. Spectrometrie ICPMS-LA, Microsonda electronică etc.	Prelegere si aplicatii practice	
2. Softuri specializate pentru stocarea și prelucrarea analizelor chimice (NewPet, MinPet, Igpct, foi excel specializate etc.)	Prelegere si aplicatii practice	
3. Aplicație practică. Structura si realizarea bazelor de date pentru minerale.	Prelegere si aplicatii practice	
4. Aplicație practică. Structura si realizarea bazelor de date pentru roci.	Prelegere si aplicatii practice	
5. Aplicație practică .Calcularea formulei structurale a mineralelor. Proporțiile stoichiometrice. Frațiuni molare.	Prelegere si aplicatii practice	
6. Aplicație practică .Calcularea formulei structurale a mineralelor cu softuri specializate.	Prelegere si aplicatii practice	
7. Aplicație practică . Interpretari geochimice pe baza elementelor majore. Clasificarea si nomenclatura rocilor.	Prelegere si aplicatii practice	
8. Aplicație practică . Interpretari geochimice pe baza elementelor majore. Diagrame comenziție – parageneza (ACF, A'KF, AFM)	Prelegere si aplicatii practice	
9. Aplicație practică . Interpretari geochimice pe baza elementelor majore . Calcularea compoziției mineralogice normale.	Prelegere si aplicatii practice	
10. Aplicație practică . Interpretari geochimice pe baza elementelor majore și minore. Clasificarea magmelor si identificarea settingului tectonic.	Prelegere si aplicatii practice	
11. Aplicație practică . Interpretari geochimice pe baza elementelor majore și minore. Identificarea naturii protolitului primar, a sursei magmelor.	Prelegere si aplicatii practice	
12. Aplicație practică . Interpretari geochimice pe baza elementelor majore și minore . Diagrame de normalizare și spider. Interpretarii comparative prin utilizarea analizelor chimice pe roci din settinguri tectonice diferite	Prelegere si aplicatii practice	
13. Studiu de caz. Interpretari geochimice pe roci provenite din Romania. Magmatite Cretacic sup. – paleogen din Munții Apusei de Nord.	Prelegere si aplicatii practice	

14. Studiu de caz. Interpretari geochimice pe roci provenite din Romania. Magmatite Neogene din M-ții Apusenid și Carpații Estici.	Prelegere si aplicatii practice	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le Bas M.J., Le Maitre, R.W., Srečkeisen, A., Zenettin, B.,(1986). A chemical clasification of volcanic rocks based on total alkali-silica diagram. <i>J. Petrology</i> 27,745-50. 2. Bucher, K., Frey, M. (1994). Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Springer – Verlag. 3. Downes, H., Seghedi, I., Szakacs, A., Doboși, G., James, D. P., Vaselli, O., Rigby, I. J., Ingram, G. A., Rex, D., Pecskey, Z. (1995). Petrology and geochemistry of late Tertiary/Quaternary mafic alkaline volcanism in Romania. <i>Lithos</i>, 35, 65-81. 4. Har, N. (2001). Andezite bazaltice alpine din Muntii Apuseni, Casa Cartii de Stiință , Cluj Napoca, 2001, P. 214 5. Har, N. (2005) <i>Petrologie magmatica. Elemente de petrogeneza si produsele magmatismului</i>, Casa Cartii de stiință, 2005, p. 195; 6. Mareș, M. Mărunțiu, I. Alexe, M. Șeclăman (1989). Petrologia rocilor magmatice și metamorfice. Lucrări practice. Ed. A II-a. Universitatea București. 7. Miyashiro, A. (1994). Metamorphic Petrology, UCL Press, 404 p. 8. Pearce, J.A., Cann, J.R., (1973). Tectonic setting of basic rocks determined using trace elements analyses. <i>Earth and Planetary Science Letters</i>, 19, 290-300. 9. Pearce, J.A.(1975). Basalt geochemistry used to investigate past tectonic environments on Cyprus. <i>Tectonophysics</i>, 25, 41 -67. 10. Pearce, J.A., (1976). Statistical analyses or major element patterns in basalts. <i>Journal of Petrology</i> , 17/1,15-43 . 11. Pearce, T.H., Gorman, B.E. si Birkett, T.C. (1977). The relationship between major elements chemistry and tectonic environment of basic and intermediate volcanic rocks. <i>Earth and Planetary Science Letters</i>, 36, 121-136.. 12. Rollinson, H.(1993). Using geochemical data. Evaluation, presentation, interpretation. <i>Longman Scientific&Technical</i>. New York, 351p. 13. D. Rădulescu (1981). Petrologie magmatică și metamorfică. Ed. Didactică și Pedagogică, București. 14. Sun, S.S.(1982).Chemical composition and origin of the Earth's primitive mantle. <i>Geochemica et Cosmochemica Acta</i>, 46, 179-192. 15. Sun, S.S., McDonough, W.F. (1989). Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implication for the mantle composition and processes.Geological Society, London, Special Publications.1989, v.42, p313-345. 16. Stefan, A., Lazăr, C., Întorsureanu, I., Horvath, A., Gheorghită, I., Bratosin, I., Serbănescu, A., Călinescu, E. (1985). Petrological study of the banatitic eruptive rocks in the eastern part of the Gilău Mountains. <i>D.S. Inst. Geol.</i>, LXIX/1, 215 - 246. 17. Stefan, A., Lazăr, C., Berbeleac, I., Udubașa, Gh.(1988). Evolution of banatitic magmatism in the Apuseni Mountains and associated metallogenesis. <i>D.S.Inst.Geol.</i>,72 -73/2,195-213. 18. Stefan, A., Roșu, E., Andăr, A., Robu, L., Robu, N., Bratosin, I., Grabari, G., Stoian, M., Vâjdea, Colios, E.(1992). Petrological and geochemical features of banatitic magmatites in northern Apuseni Mountains. <i>Rom. Journal of Petrology</i>, 75, 97 - 115. 19. Taylor, S.R., McLennan, S.M.(1985). The continental crust. Its Composition and Evolution. Blackwell, Oxford, 312pp. 20. P. Turner, J. Verhogen (1976). Petrologie eruptivă și metamorfică. Editura Tehnică, București. 21. M. Seclăman, K. A. Gunesh (1975). Determinator pentru rocile magmatice și metamorfice. Ed. Tehnică, București. 22. M. Wilson (1997). Igneous Petrogenesis. A Global Tectonic Approach. Chapman & Hall. London. 		

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

Cursurile și lucrările practice sunt actualizate in asa fel încât să permită informarea studentilor cu acele cunostinte care sunt corect stiintific și necesare desfășurării activitaților specifice in cercetarii

fundamentale si aplicate, in domeniul industriei de specialitate etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea continutului infomational	Examen	50
	Modalitatea de sintetizare și expunere a informatiei	Examen	10
10.5 Seminar/laborator	Determinarea practică a unei roci prin investigatii macroscopice pe esantion	Colocviu	20
	Determinarea practică a unei roci prin investigatii microscopice pe sectiune subtire	Colocviu	20
10.6 Standard minim de performanță			
-50 % din notiunile teoretice predate la curs; -50% din notiunile practice de laborator			

Data completării

15.02.2023

Semnătura titularului de curs

Conf.dr. Nicolae HAR

Semnătura titularului de seminar

Conf.dr. Nicolae HAR

Data avizării în departament

25.02.2023

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Nicolae HAR