

FIȘA DISCIPLINEI

Metode fizice de analiză

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Geologie
1.4. Domeniul de studii	Geologie
1.5. Ciclu de studii	Licență (3 ani), zi
1.6. Programul de studii / Calificarea	Geologie (în limba maghiară) / Geolog
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode fizice de analiză	Codul disciplinei	BLM5503		
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. habil. Forray Ferenc Lázár				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. habil. Forray Ferenc Lázár				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

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/ proiect	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					4
Alte activități (comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele)					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				98	
3.8. Total ore pe semestru				154	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu sunt
4.2. de competențe	Nu sunt

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Sală de curs dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat (PowerPoint, Word, programe multimedia, internet)• Curs online (Microsoft Teams), site web (model 3D al rocilor, imagini microscopice) (în timpul pandemiilor/studenti bolnavi (la cerere)).• Informații legate de materie, (videoclipuri, cărți, materiale prezentate etc.) sunt disponibile pe platforma Teams™ a cursului. Comunicarea legată de materie se realizează și prin intermediul acestei platforme.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Laborator echipat corespunzător: rețeaua de calculatoare, HR-ICP-MS, Bruker D8 Advanced, Cameca SX5, SEM și TEM. Pentru

	măsurarea izotopilor stabili folosim instrumentele Picard CRDS (pt. H ₂ O și CO ₂).
--	--

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP13	Absolventul demonstrează utilizarea aplicațiilor informatice pentru reprezentarea și prelucrarea datelor geologice; The graduate demonstrates use of software applications for geological data representation and processing;
CP14	Absolventul demonstrează aplicarea metodelor fizice și analitice de bază pentru caracterizarea materialelor geologice; The graduate demonstrates application of basic physical and analytical methods for the characterization of geological materials;
CP15	Absolventul demonstrează interpretarea rezultatelor obținute prin metode instrumentale. The graduate demonstrates interpretation of results obtained through instrumental methods.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Absolventul este capabil să elaboreze rapoarte, lucrări academice și prezentări științifice; absolventul demonstrează capacitatea de analiză critică a informațiilor și datelor geologice; The graduate is able to prepare reports, academic papers and scientific presentations; the graduate demonstrates the ability to critically analyse geological information and data;
CT3	Înțelege rolul competențelor digitale, antreprenoriale și umaniste în susținerea activităților academice și profesionale din domeniul geologiei. Understands the role of digital, entrepreneurial, and humanistic competences in supporting academic and professional activities in geology.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP11	11. Integrează concepte, modele și principii geologice aplicate pentru explicarea coerentă a proceselor, structurilor și evoluției cadrului geologic, în contexte naturale și aplicative. 11. Integrates applied geological concepts, models, and principles to coherently explain geological processes, structures, and the evolution of geological settings in natural and applied contexts.	11. Interpretează integrat date geologice complexe provenite din activități de teren, laborator și documentare, utilizând metode și concepte specifice disciplinelor de specializare. 11. Integrates and interprets complex geological data derived from fieldwork, laboratory analyses, and documentation, using methods and concepts specific to specialization disciplines.
CP13	13. Analizează critic cadrele metodologice și interpretative utilizate în studiile geologice de specialitate, în funcție de tipul de date disponibile și de obiectivele studiului. 13. Critically analyses methodological and interpretative frameworks used in specialized geological studies, according to the type of available data and the objectives of the study.	13. Utilizează instrumente, tehnici și metode moderne de analiză și reprezentare a datelor geologice, adaptate cerințelor studiilor aplicative și nivelului de formare de licență. 13. Uses modern tools, techniques, and methods for the analysis and representation of geological data, adapted to applied study requirements and bachelor-level training.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Procesarea datelor, statistică de bază și teoria erorilor

<p>2. Cunoașterea și aplicarea metodelor analitice:</p> <p>Difracție cu raze X</p> <p>Spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv (ICP-MS)</p> <p>Spectroscopie în infraroșu</p> <p>Analiza termică</p> <p>SEM și TEM</p> <p>Microsonda electronică</p> <p>Spectrometrie de fluorescență cu raze X</p> <p>Spectrometrie de absorbție laser (CRDS)</p> <p>Spectroscopia Raman</p>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul cunoaște: modul de funcționare și utilitatea instrumentelor prezentate
2. Studentul este capabil să aleagă metodele instrumentale necesare pentru rezolvarea unor probleme geologice și să interpreteze rezultatele
3. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru analiza mineralelor și rocilor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
1. Introducere	Prezentare interactivă, discuții	
2. Propagarea erorilor	Prezentare interactivă, discuții	
3. Difracția de raze X (XRD) 1	Prezentare interactivă, discuții	Urmăriți un videoclip de pe Teams
4. Difracția de raze X (XRD) 2	Prezentare interactivă, discuții	Urmăriți un videoclip de pe Teams
5. Spectroscopia de masă (ICP-MS)	Prezentare interactivă, discuții	
6. Spectroscopie în infraroșu	Prezentare interactivă, discuții	
7. Analiză termică	Prezentare interactivă, discuții	
8. SEM	Prezentare interactivă, discuții	
9. TEM	Prezentare interactivă, discuții	
10. Microsondă	Prezentare interactivă, discuții	
11. Spectrometrie de fluorescență cu raze X	Prezentare interactivă, discuții	Urmăriți un videoclip de pe Teams
12. Spectrometrie de absorbție laser (CRDS) (H ₂ O)	Prezentare interactivă, discuții	
13. Spectrometrie de absorbție laser (CRDS) (CO ₂)	Prezentare interactivă, discuții	
14. Spectroscopia Raman	Prezentare interactivă, discuții	

Bibliografie

Obligatorie

1. Kékedy, L. (2005) Műszeres analitikai kémia 1. Kötet. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 252 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL199605855
2. Kékedy, L. (1998) Műszeres analitikai kémia 2. Kötet. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 285 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LC.6590/1997
3. Kékedy, L. (2003) Műszeres analitikai kémia 3. Kötet. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 276 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL1999006559

Recomandată

4. Mureșan, I., Ghergari, L., Bedeleian, I. (1986) Determinator de minerale. Univ. "Babeș-Bolyai" Cluj – Napoca. Biblioteca de geologie, Cota: 7817
5. Matei, L. (1988) Determinator pentru metode fizice de analiză a mineralelor și rocilor. Univ. București. Biblioteca de geologie, Cota: 8612

6. Todor, D. (1972) Analiza termică a mineralelor. Editura Tehnică, București, 279 p. Biblioteca de geologie, Cota: 4054
7. Stamatina, I. (2008) Metode de analiză fizico-structurală. Editura Universității din București. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL200900690
8. Culea, M. (2008) Spectrometrie de masă : principii și aplicații. Editura Risoprint, Cluj, 302 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL201007088
9. Bish D. L. (1989) Modern powder diffraction. Reviews in mineralogy 20 , Mineralogical Society of America, Washington, D.C ., 369 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 9503
10. Reed S. J. B. (2005) Electron microprobe analysis and scanning electron microscopy in geology. Cambridge University Press, 189 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 12709
11. Potts P. J. (1995) Microprobe techniques in the earth sciences. Chapman & Hall, 419 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 12799
12. Holland H.D. (2004) Treatise on Geochemistry. Vol. 1-10. Elsevier Pergamon. Biblioteca de geologie, Cota: 12831
13. Clark, I.D., Fritz, P., (1997) Environmental isotopes in hydrogeology. CRC Press, Boca Raton, 352 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 11091





8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1-3. Difracția de raze X (XRD) - Pregătirea probelor - Măsurători	Laborator interactiv/discuții	
4-5. Difracția de raze X (XRD) - interpretarea difractogramelor	Laborator interactiv/discuții	Folosirea programelor Eva și Profex
6-7. TEM și SEM - Pregătirea probelor - Măsurători	Laborator interactiv/discuții	
8. (ICP-MS) - Pregătirea probelor - Măsurători	Laborator interactiv/discuții	
9. Microprobă - Pregătirea probelor - Măsurători	Laborator interactiv/discuții	
10-11. CRDS - H ₂ O (Picarro)	Laborator interactiv/discuții	
12-13. CRDS - CO ₂ (Picarro)	Laborator interactiv/discuții	
14. Spectroscopia Raman	Laborator interactiv/discuții	
Bibliografie		
Obligatorie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kékedy, L. (2005) Műszeres analitikai kémia 1. Kötet. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 252 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL199605855 2. Kékedy, L. (1998) Műszeres analitikai kémia 2. Kötet. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 285 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LC.6590/1997 3. Kékedy, L. (2003) Műszeres analitikai kémia 3. Kötet. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 276 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL1999006559 		
Recomandată		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Mureșan, I., Ghergari, L., Bedeleian, I. (1986) Determinator de minerale. Univ. "Babeș-Bolyai" Cluj – Napoca. Biblioteca de geologie, Cota: 7817 5. Matei, L. (1988) Determinator pentru metode fizice de analiză a mineralelor și rocilor. Univ. București. Biblioteca de geologie, Cota: 8612 6. Todor, D. (1972) Analiza termică a mineralelor. Editura Tehnică, București, 279 p. Biblioteca de geologie, Cota: 4054 7. Stamatina, I. (2008) Metode de analiză fizico-structurală. Editura Universității din București. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL200900690 8. Culea, M. (2008) Spectrometrie de masă : principii și aplicații. Editura Risoprint, Cluj, 302 pp. Biblioteca Centrală Universitară (BCU), Cota: LEGAL201007088 9. Bish D. L. (1989) Modern powder diffraction. Reviews in mineralogy 20 , Mineralogical Society of America, Washington, D.C ., 369 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 9503 		

10. Reed S. J. B. (2005) Electron microprobe analysis and scanning electron microscopy in geology. Cambridge University Press, 189 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 12709
11. Potts P. J. (1995) Microprobe techniques in the earth sciences. Chapman & Hall, 419 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 12799
12. Holland H.D. (2004) Treatise on Geochemistry. Vol. 1-10. Elsevier Pergamon. Biblioteca de geologie, Cota: 12831
13. Clark, I.D., Fritz, P., (1997) Environmental isotopes in hydrogeology. CRC Press, Boca Raton, 352 pp. Biblioteca de geologie, Cota: 11091

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Evaluarea cunoștințelor teoretice	Lucrare scrisă	50 %
	Activitatea din timpul cursului	<ul style="list-style-type: none"> Răspuns corect la întrebări; Participare activă la curs. 	5 %
9.5 Seminar/laborator	Activitatea din laborator	<ul style="list-style-type: none"> Răspuns corect la întrebări; Participare activă la orele de laborator. 	5 %
	Verificarea cunoștințelor	Evaluarea temelor de casă și a proiectului	40 %
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Prezentarea la examen se poate face doar în cazul în care studentul a obținut la evaluarea cunoștințelor de laborator nota minimă 5. Însușirea cunoștințelor de bază și o notă minimă de 5. 			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

20.04.2026

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament:

27.04.2026

Semnătura directorului de departament

.....