

## FIȘA DISCIPLINEI

### Geologie si Geocronologie Izotopică

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. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Geologie Aplicata
1.7. Forma de învățământ	IF

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Geologie si Geocronologie Izotopică</b>			Codul disciplinei	<b>BME9102</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Univ. dr. Constantin Balica				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Univ. dr. Constantin Balica				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină fundamentală (DF)	

#### 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
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat (consiliere profesională)					18
Examinări					2
Alte activități					0
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>98</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>154</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>7</b>	

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Geochimie, Petrologie Magmatica si Metamorfica, Petrologie Sedimentara, Geotectonica
4.2. de competențe	Competente digitale, Matematica generala;

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs dotata cu videoproiector performant
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala de seminar dotata cu videoproiector performant, computer (desktop/laptop), acces internet

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

<b>Competențe profesionale</b>
--------------------------------

Codul competenței	Competență
CP1	Aplică informații și cunoștințe geologice cu scopul de a caracteriza și evalua resursele de materii prime <i>Apply geological information and knowledge to characterize and evaluate raw material resources</i>
CP4	Analizează probleme complexe în domeniul explorării resurselor geologice <i>Analyses complex problems in the field of geological resource exploration</i>
CP5	Redactează rapoarte tehnice și lucrări științifice în cadrul unor echipe interdisciplinare <i>Writes technical reports and scientific papers within multidisciplinary teams</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Comunică în mod eficient informații tehnice și științifice <i>Communicates efficiently technical and scientific information</i>
CT2	Lucrează eficient în echipe multidisciplinare contribuind astfel la atingerea obiectivelor comune <i>Works efficiently in multidisciplinary teams in order to achieve the common objectives</i>

## 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)
CP1	1. Înțelege conceptele necesare pentru analiza problemelor complexe în explorarea resurselor geologice. <i>1. Understands concepts required to analyze complex problems in geological resource exploration in geological resource exploration.</i>	1. Identifică și analizează probleme complexe din domeniul explorării resurselor geologice folosind metode științifice și digitale. <i>1. Identifies, and analyzes complex problems in geological resource exploration using scientific and digital methods.</i>
CT1	1. Înțelege conceptele fundamentale de etică academică <i>1. Understands the fundamental concepts of academic ethics.</i>	1. Aplică principiile eticii și integrității academice în realizarea lucrărilor academice <i>1. Applies principles of academic ethics and integrity in the preparation of academic papers</i>

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Explică principiile fundamentale ale geochimiei izotopice și ale geocronologiei radiometrice. <i>Explains the fundamental principles of isotope geochemistry and radiometric geochronology.</i>
2. Înțelege comportamentul izotopilor radiogenici și stabili în sistemele geologice. <i>Understands the behavior of radiogenic and stable isotopes in geological systems</i>
3. Descrie principalele sisteme izotopice utilizate în geocronologie (U-Pb, K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd etc.). <i>Describes the main isotopic systems used in geochronology (U-Pb, K-Ar, Ar-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, etc.).</i>
4. Înțelege procesele de fracționare izotopică și aplicațiile acestora în studiile geologice. <i>Understands isotopic fractionation processes and their applications in geological studies.</i>
5. Explică conceptele de sistem închis/deschis și implicațiile asupra datărilor izotopice. <i>Explains the concepts of closed/open systems and their implications for isotopic dating.</i>
6. Înțelege principiile construcției și interpretării izocronelor. <i>Understands the principles of isochron construction and interpretation.</i>
7. Descrie aplicațiile geocronologiei în datarea proceselor magmatice, metamorfice și sedimentare. <i>Describes the applications of geochronology in dating magmatic, metamorphic, and sedimentary processes.</i>
8. Înțelege utilizarea izotopilor în reconstrucții paleoclimatice și paleoambientale. <i>Understands the use of isotopes in paleoclimatic and paleoenvironmental reconstructions.</i>
9. Cunoaște limitările, incertitudinile și erorile asociate metodelor izotopice. <i>Knows the limitations, uncertainties, and errors associated with isotopic methods.</i>
10. Înțelege rolul integrării datelor izotopice în modele geologice complexe. <i>Understands the role of integrating isotopic data into complex geological models.</i>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Interpretează date izotopice pentru determinarea vârstelor geologice. <i>Interprets isotopic data to determine geological ages.</i>

2. Aplică metode de calcul pentru datarea radiometrică și evaluarea incertitudinilor. <i>Applies calculation methods for radiometric dating and uncertainty assessment.</i>
3. Construiește și interpretează diagrame izocronă și alte reprezentări geochemice. <i>Constructs and interprets isochron diagrams and other geochemical representations.</i>
4. Evaluează validitatea datelor izotopice în funcție de contextul geologic. <i>Evaluates the validity of isotopic data depending on the geological context.</i>
5. Integrează date izotopice cu informații petrologice, structurale și stratigrafice. <i>Integrates isotopic data with petrological, structural, and stratigraphic information.</i>
6. Identifică procese geologice (magmatice, metamorfice, diagenetice) pe baza semnăturilor izotopice. <i>Identifies geological processes (magmatic, metamorphic, diagenetic) based on isotopic signatures.</i>
7. Utilizează date izotopice în reconstrucții tectonice și paleogeografice. <i>Uses isotopic data in tectonic and paleogeographic reconstructions.</i>
8. Analizează critic rezultate din literatura de specialitate în domeniul geocronologiei. <i>Critically analyzes results from the scientific literature in geochronology.</i>
9. Elaborează interpretări geologice bazate pe seturi complexe de date izotopice. <i>Develops geological interpretations based on complex isotopic datasets.</i>
10. Redactează rapoarte științifice utilizând terminologia și convențiile specifice domeniului. <i>Produces scientific reports using domain-specific terminology and conventions.</i>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
1. Introducere în geochimia izotopică: tipuri de izotopi (stabili vs. radiogenici), aplicații în geologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
2. Legile dezintegrării radioactive și concepte fundamentale (timp de înjumătățire, constante de dezintegrare)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
3. Sisteme izotopice radiometrice: U-Pb, Re-Os, K-Ar, Ar-Ar – principii și aplicații	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
4. Sisteme izotopice Rb-Sr, Sm-Nd și Lu-Hf: aplicații în petrologie și tectonică	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
5. Conceptul de sistem închis/deschis și efectele alterării asupra datărilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
6. Izocrone: construcție, interpretare și limitări	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
7. Fraționare izotopică și izotopi stabili (O, C, H, S)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
8. Aplicații ale izotopilor stabili în paleoambient și paleoclimat	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
9. Geocronologia proceselor magmatice și metamorfice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
10. Datarea sedimentelor și a proceselor diagenetice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
11. Integrarea datelor izotopice în reconstrucții tectonice și geodinamice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
12. Incertitudini, erori și validarea datelor izotopice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
13. Studii de caz: aplicații interdisciplinare (resurse, mediu, arheometrie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
14. Recapitulare și sinteză: rolul geocronologiei izotopice în geologia modernă	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	

**Bibliografie:**

Dickin, A. P., 2005, Radiogenic Isotope Geology – 2nd ed. Ed. Cambridge University Press. 512 pp.

Faure, G., Mensing, T. M., 2005, Isotopes: Principles and Applications -3rd ed. Ed. John Willey & Sons Inc., Hoboken, New Jersey. 897 pp.

Hoefs, J., 2009. Stable isotope geochemistry. Springer, 285 p.

Sharp, Z., 2017, Principles of Stable Isotope Geochemistry, 2nd Edition. doi: <https://doi.org/10.25844/h9q1-0p82>

White, W. M., 2015, Isotope Geochemistry. Blackwell-Wiley. 496 pp.

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
1. Introducere în seturi de date izotopice și tipuri de analize	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	

2. Calculul vârstelor radiometrice (exerciții aplicate)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ lucru individual</li> </ul>	
3. Interpretarea datelor U-Pb (diagrame Concordia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ lucru individual</li> </ul>	
4. Aplicații K-Ar și Ar-Ar – studii de caz	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
5. Construirea și interpretarea izocronelor (Rb-Sr, Sm-Nd)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
6. Identificarea sistemelor deschise și a alterării datelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ lucru individual</li> </ul>	
7. Interpretarea datelor izotopilor stabili ( $\delta^{13}\text{C}$ , $\delta^{18}\text{O}$ etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ lucru individual</li> </ul>	
8. Reconstrucții paleoambientale pe baza datelor izotopice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
9. Integrarea datelor izotopice cu date petrologice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
10. Analiza datelor pentru procese metamorfice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ lucru individual</li> </ul>	
11. Interpretări tectonice pe baza datelor izotopice	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
12. Evaluarea incertitudinilor și erorilor în seturi reale de date	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
13. Studiu de caz integrat (interpretare completă a unui set de date)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> <li>▪ dezbateră</li> </ul>	
14. Prezentarea și discutarea proiectelor studenților	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ expunerea combinată cu metode activ-participative</li> <li>▪ observarea sistematică și independentă</li> </ul>	



 <p>10 INEGALITĂȚI REDUSE</p>	 <p>11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE</p>	 <p>12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ</p>	 <p>13 ACȚIUNE CLIMATICĂ</p>	 <p>14 VIAȚA ACVATICĂ</p>	 <p>15 VIAȚA TERESTRĂ</p>	 <p>16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE</p>	 <p>17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR</p>	<p>Nu se aplică nici o etichetă</p>
								

Data completării:

03.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lect Univ. Dr. Constantin Balica

Semnătura titularului de seminar

Lect Univ. Dr. Constantin Balica

Data avizării în departament:

27.04.2026

Semnătura directorului de departament

Conf. Univ. dr. Nicolae Har