

## 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	Licență (3 ani), zi
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Geologie (în limba maghiară) / Geolog

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metalogenie						
2.2 Titularul activităților de curs	Asist. dr. ing. Gál Ágnes						
2.3 Titularul activităților de seminar	Asist. dr. ing. Gál Ágnes						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Ex.	2.7 Regimul disciplinei	Ob.

### 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					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități: .....					0
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de mineralogie, petrologie și geochimie</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>evaluarea datelor geologice</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>calculator</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>acces la baze de date bibliografice, microscopie și colecții de minereuri</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea corectă a diferite tipuri de procese metalogenetice</li> <li>Reconstituirea succesiunii de formare a minereurilor</li> <li>Evaluarea tipurilor de parageneză de minereuri</li> <li>Evaluarea proceselor metalogenetice</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea capacității de a folosi metode complexe de analiză a datelor geologice</li> <li>Utilizarea noțiunilor în contexte noi</li> <li>Interpretarea datelor științifice</li> <li>Stimularea și fortificarea gândirii creative și exersarea folosirii metodologiilor informaționale moderne în geologia economică</li> </ul>

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul principal al cursului îl reprezintă însușirea noțiunilor legate de procesele metalogenetice și descifrarea caracteristicilor geologice ale zăcămintelor metalifere endogene (plutonice sau vulcanoplutonice), vulcanogene, exogene (sedimentare) și metamorfogene.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea domeniilor de formare a minereurilor: geneza, ocurențele, și principalele caractere texturale, structurale, cadrul geologic de formare ale proceselor metalogenetice.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive despre resursele minerale.	Prezentare interactivă, discuții	2h
2. Geochimia aplicată resurselor metalifere (factori clark, sursa și migrarea fluidelor mineralizante, procesele de depunere de mineralizații; geotermometrie, geobarometrie și studii izotopice, alterare hidrotermală)	Prezentare interactivă, discuții	2h
3. Teorii moderne despre geneza zăcămintelor (sursa magmelor și fluidelor, tectongeneză). Clasificare zăcămintelor.	Prezentare interactivă, discuții	2h
4. Zăcăminte asociate mafitelor și ultramafitelor (ortomagmatice). Zăcăminte de Cr și de Ni-Cu. Zăcăminte asociate intruziunilor alcaline și carbonatite.	Prezentare interactivă, discuții	2h

5. Pegmatitogeneza și metalogenia asociată. Greisenizarea și metalogenia asociată. Petrometalogenia sistemelor porphyry (cupru și molibdenul).	Prezentare interactivă, discuții	2h
6. Skarnogeneza și zăcămintele asociate.	Prezentare interactivă, discuții	2h
7. Zăcămintele epitermale de origine magmatică de tip high-sulphidation (Au-Cu-Ag)	Prezentare interactivă, discuții	2h
8. Zăcămintele epitermale de origine magmatică de tip low-sulphidation (Au-Ag-polimetalic)	Prezentare interactivă, discuții	2h
9. Zăcămintele epitermale de origine ne-magmatică: A) grupul VMS-SEDEX: Zăcămintele vulcanogen-sedimentare asociate mafitelor extrusive din mediu marin; B) Zăcămintele asociate metamorfismului regional și zonelor de forfecare.	Prezentare interactivă, discuții	2h
10. Zăcămintele epitermale de origine ne-magmatică: C) de tip MVT (zăcămintele asociate proceselor discontinuităților); D) de tip Carlin (zăcămintele asociate sedimentelor carbonatice și faliilor listrice).	Prezentare interactivă, discuții	2h
11. Zăcămintele asociate sedimentelor clactice – zăcămintele de uraniu	Prezentare interactivă, discuții	2h
12. Zăcămintele asociate sedimentelor clactice – zăcămintele de fier (BIF, GIF) și mangan	Prezentare interactivă, discuții	2h
13. Geologia și geneza bauxitelor	Prezentare interactivă, discuții	2h
14. Metalogeneza în zona Tethys Occidental	Prezentare interactivă, discuții	2h

#### Bibliografie

##### Obligatorie

- Grassely, Gy (1994): Ásványi nyersanyagok: egységes jegyzet. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 236p. Kiss J. (1982): Ércteleptan I-II. Tankönyvkiadó, Budapest,
- Laurence, R. (2004): Introduction to ore-forming processes. Blackwell Publishing. 374 p
- Márton, I. (online): Ércteleptani jegyzetek. Elektronikus oktatási segédletek: <https://teams.microsoft.com/#/school/files/General?threadId=19%3A215f756c8d1e48cbb0fc498b1f9abec9%40thread.tacv2&ctx=channel&context=General&rootfolder=%252Fsites%252FerciteleptanMetalogenie-III2020-2021%252FShared%2520Documents%252FGeneral>
- Mârza I. (1977): Geologia zăcămintelor de minereuri. I, II, Univ. Cluj, 481 p.
- Mârza I. (1982, 1985, 1992, 1999, 2002): Geneza zăcămintelor de origine magmatică (I, II, III, IV) Dacia, Cluj-Napoca
- Molnár F. (online): Teleptani alapismeretek. Elektronikus oktatási segédlet: [http://abyss.elte.hu/users/molnar/Hu/index\\_hu.htm](http://abyss.elte.hu/users/molnar/Hu/index_hu.htm).

##### Recomandată

- Arndt, N.T., Fontboté, L., Hedenquist, J.W., Kesler, S., Thompson, J.F.H., Wood, D.C. (2017): Future Global Mineral Resources, Geochemical Perspectives 6/1, 184 p.
- Cox D.P., Singer D.A. ed. (1992) - Mineral Deposits Models, U.S.G. S. Bull. 1693.

3. Einaudi, M. T., Hedenquist, J. W., Inan, E. E. (2003): Sulfidation State of Fluids in Active and Extinct Hydrothermal Systems: Transitions from. Porphyry to Epithermal Environments, Society of Economic Geologists Special Publication 10, 285–313.
4. Fontboté, L. et al. (online): Ore deposits introductory course. Elektronik usoktatási segédlet: [http://www.unige.ch/sciences/terre/research/Groups/mineral\\_resources/deposits/deposits.php](http://www.unige.ch/sciences/terre/research/Groups/mineral_resources/deposits/deposits.php)
- Frimmel, H.E. (2008): Earth's continental crustal gold endowment, Earth and Planetary Science Letters, 267/1-2, 45–55.
5. Hartai, É. (online): Teleptani alapismeretek. Elektronik usoktatási segédlet: <http://www.geology.uni-miskolc.hu/index.php/hu/oktatas/10-oktatas/373-teleptani-alapismeretek>.
6. Hedenquist, J.W., Arribas, A., Gonzalez-Urien, E. (2000): Exploration for epithermal gold deposits, SEG Reviews, 13, 245–277.
7. Heinrich, C.A. (2006): How Fast Does Gold Trickle Out of Volcanoes?, Science, 314/5797, 263–264. Jám bor Á. (1982): Ásványi nyersanyagok kutatása és teleptana. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. Moon, C.J., Whateley, M.K.G., Evans, A.H. (2006): Introduction to mineral exploration, Blackwell, 2nd edition.
8. Marjoribanks, R. (2010): Geological Methods in Mineral Exploration and Mining, Springer.
9. Evans, A.M. (1997): An Introduction to Economic Geology and its environmental impact. Blackwell. 352 p.
10. Sillitoe, R.H. (2010) Porphyry Copper Systems. Economic Geology, 105, 3-41.
11. Vlad, S. (1983): Geologia zăcămintelor "porphyry copper", ed. Acad. Buc.Imreh, I. (1980) Cristalografie. Curs universitar. Univ. Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, 321 pp. Biblioteca de geologie, 12.

Periodice recomandate:

- Romanian Journal of Mineral Deposits (SGER, Societatea de Geologie Economică a României)
- Economic Geology (SEG, Society of Economic Geologists)
- Mineralium Deposita (SGA, Society of Geology Applied to Mineral Deposits)
- Ore Geology Reviews (Elsevier, Amsterdam)
- Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis (AAG, Association of Applied Geochemists )
- Mining Journal Online & Mining Magazine OnlineCota: 5432

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Exerciții de calcul pe tema resurselor minerale.	Laborator interactiv/discuții	2h
2-4.Excursie de teren în Munții Apuseni cu tematică de zăcăminte hidrotermale	Laborator interactiv/discuții	6h
5. Identificarea paragenezelor minerale asociate de zăcăminte ortomagmatice	Laborator interactiv/discuții	2h
6-7. Viziune/percepția spațială: structuri și tehnice de cartografie aplicate în explorarea zăcămintelor	Laborator interactiv/discuții	4h
8. Identificarea paragenezelor minerale asociate de zăcăminte hidrotermale de tip porphyry Cu-Au-Mo	Laborator interactiv/discuții	2h
9. Identificarea paragenezelor minerale asociate de zăcămintepiternale de tip Au-Ag-polimetalic	Laborator interactiv/discuții	2h
10-11. Identificarea paragenezelor minerale asociate de zăcămintede origine sedimentară	Laborator interactiv/discuții	4h
12. Evaluarea temelor de acasă și a proiectelor de cercetare	Laborator interactiv/discuții	2h

13. Microscopul calcografic. Metode optice de studiu a mineralelor opace: reflectanța, bireflectanța, culoarea, anizotropia-izotropia, reflexele interne. Minerale etalon	Laborator interactiv/discuții	2h
Examenul microscopic al celor mai frecvente minerale opace: elemente native și sulfuri comune.		
14. Examenul microscopic al celor mai frecvente minerale opace: Oxizi și hidroxizi de Fe și Mn.	Laborator interactiv/discuții	2h

#### Bibliografie

##### **Obligatorie**

Fontboté, L. et al. (online): Introduction to Ore Microscopy,

[http://www.unige.ch/sciences/terre/research/Groups/mineral\\_resources/opaques/opaques\\_menu.php](http://www.unige.ch/sciences/terre/research/Groups/mineral_resources/opaques/opaques_menu.php)

Molnár F., Szentpéteri K. (2005): Opakásványok mikroszkópos vizsgálata. Hantken Miksa Kiadó,

Budapest, 191 p. Stanton R.L. (1972): Ore Petrology, Mc Graw Hill, New York, 713 p. Végh Sándorné

(1991): Szilárd ásványi nyersanyagok kutatása és vagyonszámítása: kézirat. Tankönyvkiadó, 204 p.

##### **Recomandată**

Tematikus cikkek a régióból származó esettanulmányokkal, elérhető Márton, I. (online): Elektronikus oktatási segédletek alatt:

[https://teams.microsoft.com/\\_#/school/files/General?threadId=19%3A215f756c8d1e48cbb0fc498b1f9abec9%40thread.tacv2&ctx=channel&context=General&rootfolder=%252Fsites%252FrcrteleptanMetalogenie-III2020-2021%252FShared%2520Documents%252FGeneral](https://teams.microsoft.com/_#/school/files/General?threadId=19%3A215f756c8d1e48cbb0fc498b1f9abec9%40thread.tacv2&ctx=channel&context=General&rootfolder=%252Fsites%252FrcrteleptanMetalogenie-III2020-2021%252FShared%2520Documents%252FGeneral) Ciobanu, C., Cook, N., Stein,

H., 2002, Regional setting and geochronology of the Late Cretaceous Banatitic Magmatic and

Metallogenetic Belt: Mineralium Deposita, v. 37(6), p. 541-567. Ciobanu, C. L., Gabudeanu, B.,

Cook, N. J., 2004, Neogene ore deposits and metallogeny of the Golden Quadrilateral, South Apuseni

Mts., Romania. In: Cook, N. J., and Ciobanu, C. L. (eds.) Au-Ag-telluride Deposits of the Golden

Quadrilateral, Apuseni Mts., Romania. Guidebook of the International Field Workshop of IGCP

project 486, Alba Iulia, Romania, 31 August - 7 September 2004, IAGOD Guidebook Series 12: 23-

88. Cook, N. J., 1998, Bismuth sulphosalts from hydrothermal vein deposits of Neogene age, N.W.

Romania: Mitteilungen der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft, v. 143, p. 19-39.

Gallhofer, D., von Quadt, A., Peytcheva, I., Schmid, S. M., Heinrich, C.A., 2015, Tectonic, magmatic

and metallogenic evolution of the Late Cretaceous Arc in the Carpathian - Balkan orogen, Tectonics,

34, doi:10.1002/2015TC003834. Kolb, M., von Quadt, A., Peytcheva, I., Heinrich, C.A., Fowler, S. J.,

Cvetkovic, V., 2013, Adakite-like and Normal Arc Magmas: Distinct Fractionation Paths in the East

Serbian Segment of the Balkan-Carpathian Arc: Journal of Petrology, v. 54(3), p. 421-451.

Kouzmanov K, Bailly L, Tămaș C, Ivășcanu P., 2005, Epithermal Pb-Zn-Cu(-Au) deposits in the

Baia Mare district, Eastern Carpathians, Romania: Ore Geology Reviews; v. 27(1-4), p. 48-49.

Kouzmanov, K., von Quadt, A., Heinrich, C.A., Pettke, T., Rosu, E., 2006, Geochemical and time

constraints on porphyry ore formation in the Barza magmatic complex, Apuseni Mountains, Romania.

IGCP Project 486 - Proceedings of the 2006 Field Workshop, Izmir, Turkey, 24-29 September 2006.

Kovacs, M., Edelstein, O., and Gabor, M., 1997, Neogene Magmatism and Metallogeny in the Oaș-

Gutâi-Țibleș Mts.; A New Approach Based on Radiometric Datings: Romanian Journal of Mineral

Deposits, v. 78, p. 35-45. Neubauer, F., Lips, A., Kouzmanov, K., Lexa, J., and Ivășcanu, P., 2005,

Subduction, slab detachment and mineralization: The Neogene in the Apuseni Mountains and

Carpathians: Ore Geology Reviews, v. 27, p. 13-44. Pécskay, Z., Seghedi, I., Kovacs, M., Szakács, A.,

and Fülöp, A., 2009, Geochronology of the Neogene calc-alkaline intrusive magmatism in the

“Subvolcanic Zone” of the Eastern Carpathians (Romania): Geologica Carpathica, v. 60, no. 2, p. 181-

190. Pricopie, M., Tusa, L., Cristea, P., Capraru, N., and Márton, I., Geology of the Certej Project area

and a new model for high-grade gold mineralisation hosted within the Dealul Grozii-Hondol perimeter (Certej Deposit): Proceedings International IGCP Project 486. Alba Iulia, Romania, Aug. 31-Sept. 7, 2004, Alba Iulia, 2004, Volume IAGOD Guidebook Series. 12, p. 105-110. Roșu, E., Seghedi, I., Downes, H., Alderton, D. H. M., Szakács, A., Pécskay, Z., Panaiotu, C., Panaiotu, C. E., and Nedelcu, L., 2004, Extension-related Miocene calc-alkaline magmatism in the Apuseni Mountains, Romania: Origin of magmas: Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, v. 84, p. 153-172. Seghedi, I., Downes, H., Szakács, A., Mason, P. R. D., Thirlwall, M. F., Roșu, E., Pécskay, Z., Márton, E., and Panaiotu, C., 2004, Neogene–Quaternary magmatism and geodynamics in the Carpathian–Pannonian region: a synthesis: Lithos, v. 72, p. 117-146. Szakács, A., and Seghedi, I., 1995, The Călimani–Gurghiu–Harghita volcanic chain, East Carpathians, Romania: volcanological features: Acta Vulcanologica, v. 7, no. 2, p. 145-153. Szakács, A., Seghedi, I., Pécskay, Z., Mirea, V., 2015, Eruptive history of a low-frequency and low-output rate Pleistocene volcano, Ciomadul, South Harghita Mts., Romania: Bulletin of Volcanology, v. 77: 12. Tămaș, C., 2002, Breccia pipe structures related to some hydrothermal ore deposits in Romania. Unpublished Ph.D. thesis, Babes–Bolyai University, Cluj–Napoca, 336 pp. Tudor, G., 2012, Metallogenic considerations in NW Poiana Ruscă Mountains (Romania): Romanian Journal of Mineral Deposits, v. 85, no. 1, p. 52-56. Zimmerman, A., Stein, H., Hannah, J., Koželj, D., Bogdanov, K., Berza, T., 2008, Tectonic configuration of the Apuseni–Banat—Timok–Srednogorie belt, Balkans-South Carpathians, constrained by high precision Re–Os molybdenite ages: Mineralium Deposita, v. 43(1), p. 1-21. Vlad, Ș. N., 1997, Calcic skarns and transversal zoning in the Banat mountains, Romania: indicators of an Andean-type setting: Mineralium Deposita, v. 32, p. 446-451.

**Site-uri online recomandate cu informații utile::**

- Society of Economic Geologist: <http://www.segweb.com/>
- A Londoni Fém Tőzsde: <https://www.lme.com> - Kitco Gold: <http://www.kitco.com>
- Kitco Base Metals: <http://www.kitcometals.com/>
- A Torontói Tőzsde hírei: <http://www.tmx.com>
- Infomine: <http://www.infomine.com/>
- Edumine: <http://www.edumine.com/xedumine/selectacourse.asp>
- Mining Journal: <http://www.mining-journal.com/>
- Euromines: <http://www.euromines.org/>

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

- Conținutul cursului este în conformitate cu conținutul disciplinei la alte universități din țară și străinătate și oferă cunoștințe aplicabile în domeniul geologic.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluarea cunoștințelor teoretice	Lucrare scrisă	45 %
	Activitatea din timpul cursului	Răspuns corect la întrebări, Participare activă la curs.	5%
10.5 Seminar/laborator	Activitatea din laborator	Răspuns corect la întrebări, Participare activă la orele de laborator.	5%

	Verificarea cunoștințelor	Lucrare scrisă /Examen oral	45%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea la examen se poate face doar în cazul în care studentul a obținut la evaluarea cunoștințelor de laborator nota minimă 5.</li> <li>• Însușirea cunoștințelor de bază și o notă minimă de 5.</li> </ul>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

10.02. 2023

dr. Gál Ágnes asist

dr. Gál Ágnes asist

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

..... 17.02. 2023.....

.....