

A TANTÁRGY ADATLAPJA

Metamorf kőzettan

Akadémiai tanév 2025- 2026

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	Universitatea Babeş-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Kar	Biológia és Geológia Kar
1.3. Intézet	Geológia
1.4. Szakterület	Geológia
1.5. Képzési szint	3 éves alapképzés
1.6. Szak / Képesítés	Geológia
1.7. Képzési forma	Nappali tagozat, óralátogatással

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve		Metamorf kőzettan BLM 5402				Fegyelmi szabályzat		
2.2. Az előadásért felelős tanár neve			Dr. Mosonyi Emilia					
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve			Dr. Mosonyi Emilia					
2.4. Tanulmányi év	2	2.5. Félév	4	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7. Tantárgy típusa	DF/Kötelező	

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszámja)

3.1. Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	2
3.4. Tantervben szereplő össz-óraszám	56	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
A tanulmányi idő elosztása 98 = 45+25.+23+4+1 és 56					óra
3.5.1. A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása	56				
3.5.2. Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					45
3.5.3. Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					25
3.5.4. Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					23
3.5.5. Vizsgák					4
3.5.6. Más tevékenységek:					1
3.7. Egyéni munka össz-óraszámja	98+56				
3.8. A félév össz-óraszámja	154				
3.9. Kreditszám	6				

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	általános geológia, kristálytani és ásványtani, szerkezeti földtani, kémiai fogalmakkal
4.2. Kompetenciabeli	ásványok makroszkópos vizsgálata, tektonitok szövet és szerkezeteinek felismerése

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Videoprojektor, közetgyűjtemény, BBTE wi-fi hálózat hozzáférés, MS Team platformhoz hozzáférés
5.2. A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Kőzetmikroszkóp és csiszolatkép- kivetítő rendszer, az intézet és a tanár saját közet meg vékonycsiszolat gyűjteménye, közet- és ásványhatározók, , a BBTE wi-fi hálózat hozzáférés, MS Teams hozzáférés, Strekeisen/thin section honlapja, mindat.org és webmineral.org honlapok

6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák¹

Szakmai/kulcs-kompetenciák	- A metamorf petrogenetikai folyamatok kiderítésének készsége, - a metamorf kőzetek ásványparagenetikai, szövet és szerkezeti vonásainak felismerése terepen és laborviszonyokon történő vizsgálattal
Transzverzális kompetenciák	- a diákok olyan fogalmakat sajátítanak el, melyek elengedhetetlenek a metamorfogén hasznos ásványi anyag telepek kutatásában, ipari felhasználásában, - Földön kívüli és mesterséges anyagok/ kőzetek vizsgálatának készsége

6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	A hallgató ismeri: A metamorf kőzetek paragenéziseit, fácieseit, szövet- szerkezeteit, hasznos anyagait Olyan tulajdonságait a kőzeteknek, melyek lehetővé teszi a metamorf kőzetek, mint építőanyagok, hasznos alapanyagok helyes felhasználását
Képességek	A hallgató képes: A metamorf kőzetek fejlődéstörténetét felderíteni és kapcsolatot felismerni a hasznosanyag telepek genézisével. Akár a Földön kívüli és mesterséges anyagokat feismerni, vizsgálni.
Felelősség és önállóság	A hallgató képes önállóan dolgozni: Az archeometriai kutatásokban, mállási folyamatokat feismerni és kompatibilis anyagokat javasolni. A geotechnikai kutatásokban, az alapozási területek kőzeteinek fizikai mechanikai tulajdonságai alapján megfelelő döntéseket hozni A metamorf kőzetek, mint építőkövek megfelelő helyen való felhasználását javasolni

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	- Ismeretek, fogalomrendszer elsajátítása, melyekkel a metamorf kőzettan terén szabadon „mozoghassanak”. Ilyenek pl a metamorf folyamatok geotektonikai környezetei, a metamorfizmus alapvető tényezői, az ásványtani, szövet és szerkezeti átalakulások típusai és azok tanulmányozási módszerei, alapfogalmak mint a metamorf fácies, izográd, ásványzóna, egyensúlyi ásványparagenézis fogalmai, szilárd fázisú diffúzió egy szemcseközi fluid jelenlétében, - az ásványtársulások polimetamorf fejlődéstörténetének feltárása,
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	- Végigkíséri az alapvető metamorfizmus típusokat, termodinamikai körülményeiket és a keletkező kőzettermékeket geológiai környezetek szerint, azok ásvány paragenéziseinek diagramatikus ábrázolási módjait. - Kísérleti PT fázisdiagramokkal való megismerkedés

8. A tantárgy tartalma

¹ Választhat kompetenciák vagy tanulási eredmények között, illetve választhatja mindkettőt is. Amennyiben csak az egyik lehetőséget választja, a másik lehetőséget el kell távolítani a táblázatból, és a kiválasztott lehetőség a 6. számot kapja.

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A metamorf környezet, határai, befolyásoló tényezői : hőmérséklet, nyomás (litosztatikus, differenciál feszültség), fluidumok (fluidnyomás) és az alakváltozási sebesség.	Szemtől szemben/ bemutató	
2. A metamorfizmus alatt zajló elemi folyamatok: iondiffúzió, kémiai reakciók, nukleáció, kristálynővekedés, metamorf elválás.	Szemtől szemben/ bemutató	
3. A metamorfizmus alatt zajló átalakulások tanulmányozása: egyensúlyi ásványtársulás fogalma, Gibbs ill Goldschmidt fázistörvény, izográd fogalma és ásványzóna, a petrokémiai adatok diagramos ábrázolási típusai;	Szemtől szemben/ bemutató	
4. Metamorf fácies fogalma. Meghatározás; P-T viszonyok; az izokém metamorfizmus alapvető fáciesei. Petrogenetikai háló;	Szemtől szemben/ bemutató	
5. Geotermobarométerek: Fe-Mg cserereakciók, Ca-Mg és K-Na solvus görbék, polimorf átalakulások, hálószerű transzfer reakciók (GRAIL); valószínűségi számítások a geotermobarometriában. Esettanulmány: gránát- biotit geotermometriai számítás. Stabilis (O, H) és instabilis izotópok (U, Pb, Rb, Sr, Ar, K, Sm, Nd) felhasználása.	Szemtől szemben/ bemutató	
6. Kausztikus (termikus) metamorfizmus. A termikus metamorfizmus, előfordulás, tényezői, egy modellje, fáciesei; az argilitek, arenitek, karbonátos és magmás kőzetek ásványtani és szövet-szerkezeti prográd átalakulásai. Szaruszirtek és foltos palák. Kontakt metasomatózis (pirometasomatózis) és termékei: a szkarnok. Genetikai konvergencia: reakciós szkarnok bimetasomatizmusal.	Szemtől szemben/ bemutató	
7. Orogén metamorfizmus (regionális vagy dinamo-termikus) Előfordulás (orogén övekben és pajzsok területén); ásványtani, szövet- szerkezeti átalakulások, metamorf PT körülmények. Az orogén metamorfizmus fáciesei, a fáciesek/ fáciessorozatok bárikus típusai (zeolitos, prehnit-pumpellites, zöldpalás, amfibolitos, glaukofán- palás); páros metamorf övek.	Szemtől szemben/ bemutató	
8. A kőzetprotolitok progresszív átalakulásai az orogén metamorfizmus alatt: argilitok, arenitek, karbonátos kőzetek, bázikus, savas és intermedier magmás kőzetek átalakulásai a petrogenetikai hálóbeli kyanit -izográd mentén.	Szemtől szemben/ bemutató	

9. Ultrametamorfizmus, víz jelenlétében: Anatexis. Anatektitek közettani leírása (homogén és inhomogén migmatitok), genézisük (injekciós migmatitok, helyben keletkezett migmatitok, anatektikus gránitok.);	Szemtől szemben/ bemutató	
10. Más metamorfizmus típusok: Betemetődési, óceánfenéki/metaszomatikus, meteorit impakt metamorfizmus. Tényezőik. Előfordulás. Kőzettermékeik és ásványparagenezisük a protolitok összetétele függvényében;	Szemtől szemben/ bemutató	
11. Ultrametamorfizmus vízszegény környezetben: granulites fáciesű metamorfizmus,	Szemtől szemben/ bemutató	
12. Ultra magas nyomású metamorfizmus: eklogitok és eklogitos fáciesű metamorfizmus. Előfordulás. Ásványparagenezisek és fázisdiagramok. Metamorf típusai. Polimetamorfizmus (prográd és retrográd átalakulások). Retrográd átalakulások irreverzibilitása, körülményei, geotektonikai előfordulása, felismerésük.	Szemtől szemben/ bemutató	
13. Nyírási zónákban zajló metamorfizmus: Dinamikus metamorfizmus. Környezete. Tényezői és típusai. Kőzeteinek leírása. A milonitok összetétele, szövete és szerkezete, genetikai folyamatai. Fontosságuk, nyírásjelzők mikro és makro szinten. Esettanulmány a Radnai- havasokban..	Szemtől szemben/ bemutató	
14. Romániában előforduló metamorfizmus típusok, metamorfitek szubdukciós környezetben és a platformok aljzatában. Kőzettársulások Románia területén. A kádomi, variszkuszi, permo-triaszi és alpi tektono- magmás és metamorf ciklusok, termékeik..	Szemtől szemben/ bemutató	
Könyvészet • Mosonyi Emilia: Metamorf közettan (elektronikus jegyzet CD változat a tanárnál, a MSTeams platformon/ Metamorf csoportban letölthető) • Spear, F.S. (1993) Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths, 799 p. Mineralogical Society of America, Washington, D. C (az oktató saját könyvtárában, a diákok rendelkezésére is áll) • K Bucher and R Grapes 2011 Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2011 441pgs, DOI 10.1007/978-3-540-74169-5 (MSTeams platformon/ Metamorf csoportban letölthető pdf) • Best M.G. 2009. Igneous and metamorphic petrology. Wiley-Blackwell; 2 edition, ISBN-13: 978-1405105880 (az oktató saját könyvtárában, a diákok rendelkezésére áll) • Bucher, K., Frey, M. (1994): Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer (Teams platformon/ Metamorf csoportban letölthető) (Geol könyvtár, c. 10.945)		
8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A metamorf tektonitok ásványtani összetétele, szövete - szerkezete, ami a blasztézis és a deformáció közös eredményei (szintektonikus	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	

pretektonikus és posttektonikus porfiroblasztok, krisztalloblasztikus és relikts szerkezetek)		
2. Metamorfitok osztályozása (paragenetikus, petrografikus, termodinamikai kritériumok) Petrokémiai ábrázolások: esettanulmány.	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	
3. A metamorfitek szerkezeti- ásványtani szisztematikája (Lorenz, 1980 nomenklatura) valamint a P/T paraméteren alapuló (Miyashiro, 1994).	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	
4. Metamorf fáciesek paragenetikai diagramjai. Esettanulmány: ACF, A'KF, AFM paraméterek kiszámítása, metamorfitek adott kémiai elemzési adataival.	Interaktív, rávezetési módszer	
5- 6. Alacsony P/T-jű metamorfitek (szaruszirték, foltos palák, szkarnok) makro és mikroszkópos vizsgálata valamint magas P/T - jű, de alacsony T-jű metamorfitek (fehér és kék palák, kloritoidos milonitok) vizsgálata.	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	
7.-8. Közepes P/T –jű alacsony T-jű metamorfitek makro és mikroszkópos vizsgálata (szericites, kloritos, grafitos kvarcitos palák, albit- porfiroblasztos zöld palák, karbonátos palák, porfirogénok, amfibolos palák, grafitos és fehér kvarcitos).	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	
9- 10. Magas és nagyon magas P/T –jű metamorfitek (gnájszok, amfibolitok, márványok, migmatitok, gránitos gnájszok, eklogitok, granulitok (leptinitok) makro és mikroszkópos vizsgálata.	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	
11- 12. Polimetamorf kőzetek makro és mikroszkópos tanulmányozása: szövet – szerkezetek, paragenézisek időrendisége, P-T-t fejlődéstörténet.	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	
13. 14 .A diákok gyakorlati készségeinek kiértékelése: a metamorfitek mikro és makroszkópos jellemzése alapján.(mikroprojektek terepgyakorlati kőzetek alapján)	Szemtől- szemben Interaktív, rávezetési módszer	
Könyvészet • Hochleitner, R. (2006) Ásványok, drágakövek, kőzetek. Sziget Kiadó, Budapest. Biblioteca de geologie, Cota: 12615 • Koch, S. (1994) Ásványtan I. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, Biblioteca de geologie, Cota: 11057 • Koch, S. (1994) Ásványtan II. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, Biblioteca de geologie, Cota: 11057 • Koch, S., Sztrókay, K. (1986): Ásványtan I-II. Tankönyvkiadó, Budapest.(MSTeams platformon/ Metamorf csoportban letölthető pdf valamint a Geol könyvtárban c. 11.057) • Kubovics, I. (1993): Kőzetmikroszkópia. Tankönyvkiadó (Geol könyvtárban c. 11.060) • Szakmány Gy és Józsa, S., 2008, Kőzetalkotó ásványok makroszkópos felismerése, elkülönítése. Segédanyag a Bsc szakos, geológus szakirány közzettan gyakorlat anyagához (MSTeams platformon, Metamorf csoportban letölthető) • Spry (1969) Metamorphic Textures. Pergamon. Oxford. (MSTeams platformon, Metamorf csoportban letölthető pdf) • WS MacKenzie, AE Adams, 2001, A colour atlas of rocks and minerals in thin sections, Mason Publishing (MSTeams platformon, Metamorf csoportban letölthető pdf) • Szakmány Gy, 2008 Metamorf közzettan Segédanyag a II. Éves geológusok metamorf közzettan gyakorlat anyagához (http:// www.doksi.hu) (MSTeams platformon, Metamorf csoportban letölthető pdf) • Sági,T, Szakmány, Gy, Józsa, S, Spánitz,T, 2022, Gyakorlati ismeretek metamorf kőzetek vizsgálatához, ELTE Közzettan- Geokémia Tanszék, Budapest (MSTeams platformon/ Metamorf csoportban letölthető a szerzők jóvoltából pdf) • Borradaile, GJ, Bayly, MB, Powell, Cmca, 1982 Atlas of deformational and metamorphic rock fabrics, Springer-Verlag Berlin heidelberg New York (https://doi.org/10.1007/978-3-642-68432-6_4) (MSTeams platformon, Metamorf csoportban letölthető) • Tröger, W. E. 1979: Optical Determination of Rock-Forming Minerals. Part I., Determinative tables		

9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A tantárgy tartalma összhangban van más hazai és külföldi egyetemekével.
- A tantárgy tartalma összhangban van a nyugati egyetemek hasonló szakirányai által kiadott angol nyelvű tartalmakkal. A magyar nyelvű publikált szakirodalom viszonylag kevés (inkább a szűk körű egyetemi online belső használatra készülnek, password hozzáféréssel). Addig is sok az angol szakirodalom a diákok részére, de törekszünk minél több magyar nyelvű szakkönyv és tudományos cikk megjelentetésére.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Elméleti ismeretek	Szemtől szemben írásbeli teszt	50%
	Minden előadás végén- kérdések	Válaszok kiértékelése	10%
10.5 Szeminárium / Labor	A közetek makro és mikroszkópos meghatározása	Szemtől- szemben szóbeli makroszkópos és mikroszkópos közetfelismerés	25%
	Mikroprojekt terepgyakorlati közeteken	Pptx bemutató kiértékelése	15%
10.6 A teljesítmény minimum követelményei			
• Minden kritériumnál külön- külön átmenő pontszámot kell elérni			

11. SDG ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)²

	Fenntartható fejlődés általános ikonja							
								

² Csak azokat a ikonokat tartsa meg, amelyek az [SDG-ikonoknak az egyetemi folyamatban](#) történő alkalmazására vonatkozó eljárás szerint illeszkednek az adott tantárgyhoz, és törölje a többi, beleértve a fenntartható fejlődés általános ikonját is – amennyiben nem alkalmazható. Ha egyik ikon sem illik a tantárgyra, törölje az összest, és írja rá, hogy „Nem alkalmazható”.

Kitöltés dátuma:
2025.márc.24

Előadás felelőse
Dr.Ing.Geol. Mosonyi Emilia

Szeminárium felelőse
Dr.Ing.Geol. Mosonyi Emilia

Az intézeti jóváhagyás dátuma:
2025.márc.28

Intézetigazgató

.....