

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

*Kristálytan*

Egyetemi tanév 2026-2027

### 1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
1.2. Kar	Biológia és Geológia
1.3. Intézet	Geológia
1.4. Szakterület	Geológia
1.5. Képzési szint	Nappali alapképzés (BSc)
1.6. Tanulmányi program/ Képesítés	Geológia / Geológus
1.7. Képzési forma	Részvételen alapuló

### 2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	<b>Kristálytan</b>	A tantárgy kódja	<b>BLM5103</b>		
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	dr. ing. Gál Ágnes adjunktus				
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	dr. ing. Gál Ágnes adjunktus				
2.4. Tanulmányi év	1	2.5. Félév	1	2.6. Értékelés módja	Vizsga
2.7. Tantárgy rendszere	Kötelező		2.8. Tantárgy típusa	Alaptárgy	

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1. Heti óraszám	4	melyből: 3.2. előadás	2	3.3. szeminárium/labor/projekt	2
3.4. Tantervben szereplő összóraszám	56	melyből: 3.5. előadás	28	3.6. szeminárium/labor	28
<b>Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:</b>					<b>óra</b>
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása (ET)					30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					30
Szemináriumok/ laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összóraszámmal)					22
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					10
Vizsgák					6
Más tevékenységek:					0
<b>3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszama</b>					<b>98</b>
<b>3.8. A félév összóraszama</b>					<b>154</b>
<b>3.9. Kreditszám</b>					<b>5</b>

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. tantervi	Nincsenek
4.2. kompetenciabeli	Nincsenek

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Laptoppal, video vetítővel és megfelelő szoftverrel (PowerPoint, Word, multimédiás programok) ellátott előadóterem.
5.2. A szeminárium/ labor lebonyolításának feltételei	JCrystal/ KrystalShaper program használata a intézeti számítógép hálózatánál; természetes kristályok és kristálymorfológiai gyűjtemény; binokuláris és közetmikroszkóp; goniométer; Wulff- háló

### 6.1. A tanulmányi program elvégzése során elsajátított kompetenciák (a tantervből kell átvenni)

<b>Szakmai kompetenciák</b>	
<b>Kompetencia kódja</b>	<b>Kompetencia</b>
<b>CP1</b>	Alapvető földtani fogalmak ismerete: általános geológia, kémia, ásványtan, kőzettan, ércteleptan
<b>CP3</b>	Az ásványi erőforrások kialakulásának, osztályozásának és értékelésének alapjainak ismerete
<b>CP5</b>	A végzős képes geológiai adatokat gyűjteni a terepen, laboratóriumban és dokumentumokból
<b>CP7</b>	A végzős képes összefüggésbe hozni a geológiai információkat egy régió geológiai fejlődésének rekonstruálása érdekében
<b>CP8</b>	A végzős képes geológiai adatokat értelmezni oktatási, tudományos vagy gyakorlati célokra
<b>CP9</b>	A diplomás képes geológiai terepi megfigyeléseket, valamint topográfiai és szerkezeti méréseket végezni
<b>CP12</b>	A végzős hallgató képes a terepi tevékenységekhez szükséges speciális felszereléseket és eszközöket használni
<b>CP13</b>	A végzős hallgató bizonyítja, hogy képes informatikai alkalmazásokat használni a geológiai adatok ábrázolására és feldolgozására
<b>CP14</b>	A diplomás bizonyítja, hogy képes az alapvető fizikai és analitikai módszerek alkalmazására a geológiai anyagok jellemzése során
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	
<b>Kompetencia kódja</b>	<b>Kompetencia</b>
<b>CT1</b>	A diplomás képes tudományos információkat írásban és szóban egyaránt világosan és érthetően közölni; a diplomás képes idegen nyelvet használni szakmai dokumentációhoz és kommunikációhoz.
<b>CT2</b>	A diplomás képes jelentéseket, tudományos dolgozatokat és előadásokat készíteni; a diplomás bizonyítja, hogy képes a geológiai információk és adatok kritikus elemzésére.
<b>CT4</b>	Ismeri az akadémiai etika, a racionális érvelés és a felelősségteljes kommunikáció alapelveit az egyetemi és szakmai környezetben.
<b>CT5</b>	Megérti, hogy a kiegyensúlyozott életmód és a testmozgás milyen fontos a tanulási képesség és a szakmai teljesítmény fenntartása szempontjából.

## 6.2. A tanulmányi programra jellemző képzési eredmények (a tantervből kell átvenni)

<b>A tantárgy által megcélzott tanulási eredmények</b>		
<b>Kompetencia kódja</b>	<b>Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)</b>	<b>Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)</b>
<b>CP1</b>	1. A hallgató/diplomás elmagyarázza és leírja az alapvető tudományágakhoz kapcsolódó alapvető fogalmakat, elméleteket, alapelveket és módszereket, és azokat megfelelően alkalmazza a szakmai kommunikációban.	1. Meghatározza az alapvető tudományágakhoz kapcsolódó főbb törvényszerűségeket, fogalmakat és elveket
<b>CP3</b>	2. Alapvető és szakszókincset használ különböző típusú fogalmak, helyzetek, folyamatok, projektek stb. magyarázatához és értelmezéséhez.	2. Alkalmazza az alapvető és szakterületi ismereteket és fogalmakat geológiai folyamatok magyarázatára, bemutatására, azonosítására és értelmezésére konkrét helyzetekben, illetve a geológiai környezet jellemzésére irányuló projektek, programok és tevékenységek keretében
<b>CP5</b>	3. Meghatározza a főbb kőzet-, ásvány- és esetleg bioklaszt-típusokat egy jól körülhatárolt geológiai környezetben.	3. A terepi és laboratóriumi elemzésekre jellemző módszereket alkalmaz a mineralogiai, petrológiai és paleontológiai vizsgálatokhoz
<b>CP7</b>	4. Ismerje fel és válassza ki a geológiai keret jellemző paramétereinek elemzéséhez és meghatározásához, valamint a kísérleti eredmények rögzítéséhez és bemutatásához megfelelő alapvető és modern kísérleti módszereket.	4. Magyarázza el a tanulmányi programhoz kapcsolódó mérési/vizsgálati tevékenységek során alkalmazott mérőműszer/elemzési módszer működési elvét.

<b>CP8</b>	5. Meghatározza, leírja, osztályozza és a terepi vizsgálatok során alkalmazza a geológiai fogalmakat, módszereket és technikákat	5. A geológiai fogalmak, valamint a speciális módszerek és technikák alkalmazását a terepi megfigyelések során.
<b>CP9</b>	6. A geológiai környezet minőségének elemzése.	6. Alkalmazza a terepi és laboratóriumi munkához kapcsolódó elemzési módszereket egy környezeti geológiai vizsgálat keretében.
<b>CP12</b>	7. Megérti a geológiai rendszerek fejlődését különböző térbeli és időbeli léptékeken, összefüggésbe hozva a geodinamikai folyamatokat a szerkezetekkel, a kőzetösszetételekkel és a rétegtani sorozatokkal.	7. A rendelkezésre álló adatok és a szakirodalom alapján regionális értelmezési modelleket dolgoz ki egy geológiai terület szerkezetének és fejlődésének leírására és magyarázatára.
<b>CP13</b>	8. Kritikusan elemzi a szakszerű geológiai tanulmányokban alkalmazott módszertani és értelmezési kereteket, figyelembe véve a rendelkezésre álló adatok típusát és a tanulmány céljait.	8. A geológiai adatok elemzéséhez és ábrázolásához olyan modern eszközöket, technikákat és módszereket alkalmaz, amelyek megfelelnek az alkalmazott kutatások követelményeinek és a BSc-képzés szintjének.
<b>CP14</b>	9. Ismeri a geológiai erőforrások és a természeti kockázatok értékelésének alapelveit a kitermelés, a környezetvédelem és az erőforrások fenntartható hasznosítása tekintetében.	9. Alkalmazott tanulmányokat és szakszakértői jelentéseket készít, a saját tevékenysége során nyert adatokat a hazai és nemzetközi szakirodalomban szereplő információkkal ötvözve.
<b>CT1</b>	10. Megérti a szóbeli és írásbeli kommunikáció alapelveit tudományos és szakmai környezetben, ideértve az idegen nyelvet is, a geológia területén.	10. A geológia területéhez kapcsolódó tudományos kontextusokban általános és szakszókincset tartalmazó információkat helyesen és koherensen közöl szóban és írásban egy idegen nyelven.
<b>CT2</b>	11. Ismeri az interdiszciplináris és nemzetközi tudományos kommunikációban használt általános és szakszókincset.	11. Egyszerű tudományos szövegeket (előadásokat, összefoglalókat, rövid jelentéseket) ír, figyelembe véve a tudományos kommunikáció szerkezetét, terminológiáját és alapvető szabályait.
<b>CT4</b>	12. Ismeri az akadémiai etika, a racionális érvelés és a felelősségteljes kommunikáció alapelveit az egyetemi és szakmai környezetben.	12. Kritikus gondolkodás és logikus érvelés elemeit alkalmazza egy álláspont vagy ötlet alátámasztására oktatási környezetben.
<b>CT5</b>	13. Megérti, hogy a kiegyensúlyozott életmód és a testmozgás milyen fontos a tanulási képesség és a szakmai teljesítmény fenntartása szempontjából.	13. Aktívan részt vesz egyéni és csapatmunkában, bizonyítva, hogy képes hatékonyan együttműködni és kommunikálni.

## 7. Tárgy-specifikus tanulási eredmények

<b>Ismeret és megértés (Knowledge and understanding)</b>
1. A hallgató/diplomás elmagyarázza és leírja az alapvető tudományágakhoz kapcsolódó alapvető fogalmakat, elméleteket, alapelveket és módszereket, és azokat megfelelően alkalmazza a szakmai kommunikációban.
2. Alapvető és szakszókincset használ különböző típusú fogalmak, helyzetek, folyamatok, projektek stb. magyarázatához és értelmezéséhez.
3. Meghatározza a főbb kőzet-, ásvány- és esetleg bioklaszt-típusokat egy jól körülhatárolt geológiai környezetben.
4. Ismerje fel és válassza ki a geológiai keret jellemző paramétereinek elemzéséhez és meghatározásához, valamint a kísérleti eredmények rögzítéséhez és bemutatásához megfelelő alapvető és modern kísérleti módszereket.
5. Meghatározza, leírja, osztályozza és a terepi vizsgálatok során alkalmazza a geológiai fogalmakat, módszereket és technikákat
6. A geológiai környezet minőségének elemzése.
7. Megérti a geológiai rendszerek fejlődését különböző térbeli és időbeli léptékeken, összefüggésbe hozva a geodinamikai folyamatokat a szerkezetekkel, a kőzetösszetételekkel és a rétegtani sorozatokkal.
8. Kritikusan elemzi a szakszerű geológiai tanulmányokban alkalmazott módszertani és értelmezési kereteket, figyelembe véve a rendelkezésre álló adatok típusát és a tanulmány céljait.
9. Ismeri a geológiai erőforrások és a természeti kockázatok értékelésének alapelveit a kitermelés, a környezetvédelem és az erőforrások fenntartható hasznosítása tekintetében.
10. Megérti a szóbeli és írásbeli kommunikáció alapelveit tudományos és szakmai környezetben, ideértve az idegen nyelvet is, a geológia területén.
11. Ismeri az interdiszciplináris és nemzetközi tudományos kommunikációban használt általános és szakszókincset.

12. Ismeri az akadémiai etika, a racionális érvelés és a felelősségteljes kommunikáció alapelveit az egyetemi és szakmai környezetben.
13. Megérti, hogy a kiegyensúlyozott életmód és a testmozgás milyen fontos a tanulási képesség és a szakmai teljesítmény fenntartása szempontjából.
<b>Specifikus tudományos készségek (Specific academic skills)</b>
1. Meghatározza az alapvető tudományágakhoz kapcsolódó főbb törvényszerűségeket, fogalmakat és elveket
2. Alkalmazza az alapvető és szakterületi ismereteket és fogalmakat geológiai folyamatok magyarázatára, bemutatására, azonosítására és értelmezésére konkrét helyzetekben, illetve a geológiai környezet jellemzésére irányuló projektek, programok és tevékenységek keretében
3. A terepi és laboratóriumi elemzésekre jellemző módszereket alkalmaz a mineralogiai, petrológiai és paleontológiai vizsgálatokhoz
4. Magyarázza el a tanulmányi programhoz kapcsolódó mérési/vizsgálati tevékenységek során alkalmazott mérőműszer/elemezési módszer működési elvét.
5. A geológiai fogalmak, valamint a speciális módszerek és technikák alkalmazását a terepi megfigyelések során.
6. Alkalmazza a terepi és laboratóriumi munkához kapcsolódó elemzési módszereket egy környezeti geológiai vizsgálat keretében.
7. A rendelkezésre álló adatok és a szakirodalom alapján regionális értelmezési modelleket dolgoz ki egy geológiai terület szerkezetének és fejlődésének leírására és magyarázatára.
8. A geológiai adatok elemzéséhez és ábrázolásához olyan modern eszközöket, technikákat és módszereket alkalmaz, amelyek megfelelnek az alkalmazott kutatások követelményeinek és a BSc-képzés szintjének.
9. Alkalmazott tanulmányokat és szakszakértői jelentéseket készít, a saját tevékenysége során nyert adatokat a hazai és nemzetközi szakirodalomban szereplő információkkal ötvözve.
10. A geológia területéhez kapcsolódó tudományos kontextusokban általános és szakszókincset tartalmazó információkat helyesen és koherensen közöl szóban és írásban egy idegen nyelven.
11. Egyszerű tudományos szövegeket (előadásokat, összefoglalókat, rövid jelentéseket) ír, figyelembe véve a tudományos kommunikáció szerkezetét, terminológiáját és alapvető szabályait.
12. Kritikus gondolkodás és logikus érvelés elemeit alkalmazza egy álláspont vagy ötlet alátámasztására oktatási környezetben.
13. Aktívan részt vesz egyéni és csapatmunkában, bizonyítva, hogy képes hatékonyan együttműködni és kommunikálni.

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Bevezető fogalmak: a kristálytan tárgya, az ásványok, kristálytani fogalmak, a rendszertan alapjai. A kristályos, mezomorf és "amorf" anyag. Skaláris és vektoriális tulajdonságok. A kristályos anyag kristályrács szerkezete. Elsődleges, primitív formák.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
2. Az állandó kiegészítő szögek törvénye és az arányosság (racionalitás).	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
3. A kristályok szimmetriája. Szimmetria elemek és műveletek szimmetria elemekkel. Kristálytani kivetítések. Wulff- háló.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
4. A kristálytani osztályok. Kristályformák. Schönflies és Hermann-Maugin szimbólumok.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
5. Szabályos összenövés, ikrek. Ikresedési törvények és az ikrek eredete.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
6. Aggregátumok és szabálytalan összenövés. Epitaxia. A kristálytársulások kristálytani elemzése.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
7. Atom szerkezete. A részecskék közti kémiai kötések. Vegyérték. Polarizáció,	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	

atom és ionrádiuszok. Koordinációs szám.		
8. A kristályok növekedése és oldódása. Kristályrács hibák.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
9. Optikai tulajdonságok. Polarizált fény. A fényvisszaverődés és fénytörés törvényei.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
10. A kristályok tanulmányozása egy nikollal polarizált fényben, keresztezett polarizált fényben és konvergens fényben	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
11. A kristályok fizikai (szín, fénye, hasadás, keménység) és mechanikai tulajdonságai. Elektromos, mágneses és termikus tulajdonságok. Radioaktivitás.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
12. A kristályrács szimmetria elemei. Térrács csoportok. Bravais rácsok.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	
13. Röntgen sugár diffrakció a kristályos anyagon. 14. Szerkezeti típusok. Polimorfa és izomorfia. Pseudomorfózis és paramorfózis.	Frontális előadás interaktív elemekkel. Megbeszélés/vita/kérdések.	

#### *Kötelező könyvészet*

- Koch, S., Sztrókay, K.I., Grasselly, G., (1994) Ásványtan, 1. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 405 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11057
- Koch, S., Sztrókay, K.I., (1994) Ásványtan, 2. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 413-936 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11057
- Kubovics, I. (1993) Kőzetmikroszkópia. Első kötet. Tankönyvkiadó, Budapest, Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11060
- Pápay L. (2006) Kristálytan, ásvány-, kőzetan. JATEPress, Szeged, 419 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 13547
- Szakács, A., Gál, Á. & Silye, L. 2007, Magyar-román-angol geológiai szótár; Dicționar geologic român-maghiarenglez; English-Hungarian-Romanian geological dictionary. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 363 p. Biblioteca de geologie, Cota: 12651

#### *Ajánlott könyvészet*

- Onac, B.P. (2001) Principii de cristalografie. Presa Universitară Clujeană, Cluj, 339 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11737
- Onac, B.P. (1999) Cristalografie geometrică: caiet de lucrări practice. Cluj-Napoca, 129 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11541
- Imreh, I. (1980) Cristalografie. Curs universitar. Univ. Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, 321 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 5432
- Arghir, G., Ghergari, L. (1990) Cristalografie-mineralogie. Curs univ. Institutul Politehnic, Cluj-Napoca, 414 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 9591
- Arghir, G., Ghergari, L. (1983) Cristalografie-mineralogie: lucrări de laborator: îndrumător, Institutul Politehnic, Cluj-Napoca, 372 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 7428
- Engel P. (1986) Geometric crystallography: an axiomatic introduction to crystallography. D. Reidel Publishing Company, 266 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 8449

#### *Internetes felületek:*

<https://www.mindat.org/>  
<https://webmineral.com/>  
<https://www.rruff.net/>  
<https://www.mineralienatlas.de/>  
 Handbook of Mineralogy

<b>8.2 Szeminárium/ Labor</b>	<b>Didaktikai módszerek</b>	<b>Megjegyzések</b>
1. Bevezető fogalmak: a kristálytan tárgya, az ásványok, kristálytani	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés	

fogalmak, a rendszertan alapjai. Kristályos, mezomorf és "amorf" anyag. A primitív kristályformák.		
2-4. Szimmetriaelemek és műveletek. A szimmetria képlet meghatározása.	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés	
5. Goniométer; a kristályok kiegészítő szögeinek mérése.	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	
6-7. A hét kristályrendszer kristályformáinak felismerése és sztereografikus projekciója.	Egyéni és csoportos munka. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	
8. A kristálytársulások kristálytani jellemzése.	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	
9. Ikrek. Felismerésük kristálymodelleken és a tanszéki didaktikai ill. Ásványtani-múzeum gyűjteményében.	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	
10-11. A kristályok mikroszkópos, párhuzamos- és keresztezett polarizált fényben (nikolokkal) való tanulmányozása.	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	
12. A kristályok konvergens fényben való tanulmánya (interferencia formák egy- és kéttengelyű ásványoknál).	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	
13. A kristályok mechanikai, hőtani, elektromos és mágneses tulajdonságai.	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	
14. A diffraktogramok leolvasása, értelmezése. (számítógép programos ásvány meghatározás)	Egyéni és csoportos munka. Beszélgetés. Elmélet alkalmazása a gyakorlatba.	

#### Könyvészet

##### *Kötelező könyvészet:*

- 1.Koch, S., Sztrókey, K.I., Grasselly, G., (1994) Ásványtan, 1. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 405 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11057
- 2.Koch, S., Sztrókey, K.I., (1994) Ásványtan, 2. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 413-936 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11057
- 3.Kubovics, I. (1993) Kőzetmikroszkópia. Első kötet. Tankönyvkiadó, Budapest, Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11060
- 4.Pápay L. (2006) Kristálytan, ásvány-, kőzetan. JATEPress, Szeged, 419 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 13547

##### *Ajánlott könyvészet:*

5. Onac, B.P. (2001) Principii de cristalografie. Presa Universitară Clujeană, Cluj, 339 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11737
6. Onac, B.P. (1999) Cristalografie geometrică : caiet de lucrări practice. Cluj-Napoca, 129 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 11541
7. Imreh, I. (1980) Cristalografie. Curs universitar. Univ. Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, 321 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 5432
8. Arghir, G., Ghergari, L. (1990) Cristalografie-mineralogie. Curs univ. Institutul Politehnic , Cluj-Napoca, 414 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 9591
9. Arghir, G., Ghergari, L. (1983) Cristalografie-mineralogie : lucrări de laborator : îndrumător, Institutul Politehnic , Cluj-Napoca, 372 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 7428
10. Engel P. (1986) Geometric crystallography: an axiomatic introduction to crystallography. D. Reidel Publishing Company, 266 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 8449
11. Giacovazzo C. (1980) Direct methods in crystallography. Academic Press, London, 432 pp. Geológia könyvtár, helyrajzi szám (románul Cota): 6652

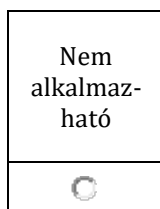
##### *Internetes felületek:*

<https://www.mindat.org/>  
<https://webmineral.com/>  
<https://www.ruff.net/>

## 9. Értékelés

Tevékenység típusa	9.1 Értékelési kritériumok	9.2 Értékelési módszerek	9.3 Aránya a végső jegyben
9.4 Előadás	Elméleti ismeretek ellenőrzése	Félévvégi írásbeli dolgozat	60%
	Az elsajátított ismeretek új kontextusban való alkalmazása		
9.5 Szeminárium/ Labor	A tanult kristálytani morfológiai típusok felismerése	Félév során a feladatok folyamatos ellenőrzése	40%
	Gyakorlati ismeretek ellenőrzése		
9.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
A részvétel a gyakorlatok, több, mint 85%-n (12 gyakorlat) A félévvégi írásbeli dolgozaton legalább ötös osztályzatot kell elérni A gyakorlatokon való aktív részvétel, valamint a félévközi írásbeli/szóbeli zárthelyi dolgozatokon szerzett legalább ötös átlag			

## 10. SDG-ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)



Kitöltés időpontja:

2026.04.10.

Előadás felelőse:

dr. ing. Gál Ágnes

Szeminárium felelőse:

dr. ing. Gál Ágnes

Az intézeti jóváhagyás dátuma:

2026.04.21

Intézetigazgató:

Conf.dr. Har Nicolae