

## I. Subject Specification

### 1. Basic Data

#### 1.1 Title

Környezeti geokémia

#### 1.2 Code

BMEEOGMMX65

#### 1.3 Type

Module with associated contact hours

#### 1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	2

#### 1.5 Evaluation

Midterm grade

#### 1.6 Credits

2

#### 1.7 Coordinator

name	Dr. Kopecskó Katalin
academic rank	Associate professor
email	<a href="mailto:kopecsko.katalin@emk.bme.hu">kopecsko.katalin@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Department

Department of Engineering Geology and Geotechnics

#### 1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOGMMX65>

<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=2063>

#### 1.10 Language of instruction

hungarian

1.11 Curriculum requirements

Optional in the Structural Engineering (MSc) programme

1.12 Prerequisites

1.13 Effective date

1 September 2022

## 2. Objectives and learning outcomes

### 2.1 Objectives

A féléves munka során a hallgatók ismereteket szereznek az alábbi témakörökben:

A **geokémia** interdiszciplináris tudományág, a Föld és a környezet kémiai módszerekkel történő kutatása. Szoros kapcsolatban van a geológia anyagismereti jellegű területeivel, pl. az ásványtannal, kőzettannal, a hidrogeológiával, talajtannal. **A geokémia központi szerepet tölt be a környezettudományokban (pl. a Környezetföldtan MSc tantárgy megértésében) és a környezetszennyezéshez kapcsolódó problémamegoldásban (pl. radioaktív hulladékok elhelyezése).**

A **Környezeti geokémia MSc tárgy célja a földtani környezet és geokémiai folyamatok kémiai módszerekkel történő tanulmányozásának elsajátítása.** A kurzus a felszínen vagy annak közelében végbemenő geokémiai folyamatokra összpontosít, amelyek különös jelentőséggel bírnak a környezeti minőség, tehát a társadalom szempontjából. A kurzus elején a hallgatók néhány fontos, általános geokémiai alapvetet ismernek meg. A kurzus esettanulmányok ismertetésével zárul.

A tárgy keretein belül a következő kompetenciák elsajátítására kerül sor: A vegyi elemek gyakorisága és eloszlása a Földi környezetben, a törvényszerűségek megértése. A geológiai környezetben zajló vegyi reakciók megértése, vizes oldatok. A geológiai környezet antrópikus tevékenységek következtében történő szennyeződési folyamatainak a megértése. A geológiai környezetből begyűjtött anyagminták (ásvány, kőzet, talaj, felszínalatti víz) előkészítése a geokémiai vizsgálathoz. A modern geokémiai analitikai módszerek és műszerek megismerése. A geokémiai adatok feldolgozásának módjai.

### 2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

#### A. Knowledge

1. A hallgató megismeri a geokémia általánosan használt fogalomrendszerét.
2. Tények, fogalmak, tételek, törvényszerűségek, elméletek, összefüggések ismerete és megértése.
3. **Általános geokémia.** A Föld vegyi összetétele, az elemek földi gyakorisága. A Föld belső szerkezete, a Föld és a Földkéreg átlagos kémiai összetétele. Az elemek gyakorisága a Földkéregben: fő elemek, mikroelemek és nyomelemek. Az elemek földkéregbeli gyakoriságának a szabályai: a rendszám szerinti elemeloszlás, az izotópok eloszlási szabályai. Az elemek geokémiai rendszere, az elemek periódusos rendszere, tulajdonságaik a periódusos sajátoságaik függvényében. Az elemek Goldschmidt féle geokémiai osztályozása. A geokémiai periódusos táblázat. Az elemvándorlás tényezői. Fázisegyensúlyok: a fázis, vegyi spécies, vegyi komponens és szabadságfok fogalmai. A Gibbs féle fázis szabály és a Clapeyron egyenlet. A nyomelemek eloszlása együttlévő fázisok között: megoszlási hányados és azok meghatározó tényezői. A főelemek előfordulási módja az ásványokban, a kristályrácsok osztályozása az elemek közötti kötéstípusok szerint. A nyomelemek előfordulási módjai az ásványokban. Az oldatokról általában. Az oldatok meghatározása. A parciális nyomás fogalma. Parciális moláris mennyiségek. A vegyi potenciál fogalma. Ideális és valós oldatok. Elektrolit oldatok. A víz, mint oldószer. Az elektrolit oldatok koncentrációja és kémhatása, vegyi aktivitás. Egyensúlyi állandók. A vegyi komponensek és a vegyi spéciesek. Elektrolit oldatok redox viszonyai. Környezettudományi szempontból fontos természetes elektrolit oldatok geokémiája. Sav-bázis, komplexképződési, oldódási-kicsapódási, valamint adszorpciós-deszorpciós reakciók.
4. **Alkalmazott geokémia.** A geokémiai felmérés alapfogalmai. A geokémia alkalmazási területei. A környezet geokémiai kutatás és válfajai. A geokémiai anomália fogalma. A geokémiai anomália fizikai tartalma. Elsődleges diszperziós udvarok. Másodlagos diszperziós udvarok. A másodlagos diszperzió tényezői, geokémiai gátak, a másodlagos diszperziós udvarok típusai. Az antrópikus eredetű geokémiai anomáliák sajátosságai. A geokémiai gátak szerepe a szennyezések terjedésében. A geokémiai térképezés. A terepi geokémiai térképezés stratégiája és módszertana. A geokémiai térképezés adatainak

feldolgozása: az anomáliák létének a kimutatása, a geokémiai anomáliák térbeli lehatárolása. Geokémiai monitorizálás. Esettanulmányok. Vörösiszap katasztrófa. A bauxitbányászat és a Balatonfelvidéki karsztrendszer kapcsolata. Nukleáris katasztrófák, radioaktív hulladékok tárolása földtani környezetben. Globális felmelegedés, klímaváltozás, ivóvízválság. Széndioxid tárolás földtani képződményekben.

### B. Skills

1. Általánosságban a tudáselemek gyakorlati alkalmazása, feladatok megoldására való képességek megszerzése, problémamegoldás
2. A képességek megszerzésével egy adott vagy választott környezeti geokémiai probléma megoldása, amelyben a hallgató a tudáselemek gyakorlati alkalmazásáról és problémamegoldó képességéről tesz tanubizonyyságot.

### C. Attitudes

1. Fogékony a környezettel kapcsolatos jelenségek megértése iránt.
2. Környezettudatos magatartásával példaként szolgál a környezetében élők viselkedésére, érzékenyíti őket a környezettel kapcsolatos felelősségvállalás iránt.
3. Felismeri a földtani, geokémiai jelenségek és antropomorf hatások közötti kölcsönös összefüggéseket.

### D. Autonomy and Responsibility

1. önállóan végzi a geokémiai feladatok és problémák megoldását az önállóan gyűjtött források feldolgozására támaszkodva,
2. egyes helyzetekben – pl. közös házi feladat kidolgozásakor – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában,
3. önellenőrzésre képes,
4. elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
5. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

## 2.3 Methods

A kurzus módszertana: az ismeretanyag előadások során történő átadása, a javasolt szakirodalom önálló feldolgozása, önálló vagy csoportos feladat (házi feladat) kidolgozása, ezen túlmenően környezetgeokémiai analitikai módszerek megismerése az ilyen vizsgálatokra akkreditált laboratórium felkeresésével.

## 2.4 Course outline

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Az előadás célkitűzései. Bevezetés a geokémiába. A

	geokémia gyakorlati feladatai, fejlődési irányai, kapcsolatrendszere. Magyarország geokémiai nagytájai.
2.	A Föld kémiai összetétele és az elemek gyakorisága. Az elemek gyakorisága a földkéregben, a gyakoriság szabályai.
3.	Az elemek geokémiai rendszere. Az elemek periódusos rendszere, alapvető vegyi tulajdonságaik, viselkedésük a periódusos tulajdonságaik szerint.
4.	Az elemek geokémiai osztályozása. Geokémiai periódusos táblázat. Az elemeloszlás és elemvándorlás tényezői. Fázisegyensúlyok.
5.	A nyomelemek megoszlása együttlévő fázisok között. Az elemek előfordulása az ásványokban. A nyomelemek előfordulási módja az ásványokban.
6.	Oldatok. A víz, mint a természetes elektrolit oldatok oldószere. Környezettudományi szempontból fontos természetes elektrolit oldatok geokémiája. Oldódási-kicsapódási reakciók.
7.	<i>Házi feladat kiadás</i> Az atmoszférikus környezet. A kontinentális környezet. Hidrológiai körfolyamat. Mállás. A felszíni és talajvizek geokémiája. Adszorpció-deszorpció folyamatok.
8.	Alkalmazott geokémia. A geokémia alkalmazási területei. A geokémiai felmérés és válfajai, alapfogalmak. A geokémiai térképezés. Geokémiai felügyelet (monitoring).
9.	A geokémiai anomália. Elsődleges és másodlagos diszperziós udvarok. A másodlagos diszperzió tényezői, geokémiai gátak, a másodlagos diszperziós udvarok típusai.
10.	Antrópikus eredetű geokémiai anomáliák sajátosságai. A geokémiai gátak szerepe a szennyezések terjedésében.
11.	A geokémiai kutatásban leggyakrabban használt analitikai módszerek: spektroszkópia, atomabszorpció, röntgenfluoreszcencia (XRF), tömegspektrometria, pásztázó elektron mikroszkop, stb. (laborlátogatás).
12.	Geokémiai esettanulmányok, magyarországi példák.
13.	<i>zárthelyi, majd házi feladat beadás.</i> Kiselőadások a házi feladatok témáiból.
14.	Kiselőadások a házi feladatok témáiból.

The above programme is tentative and subject to changes due to calendar variations and other reasons specific to the actual semester. Consult the effective detailed course schedule of the course on the subject website.

## 2.5 Study materials

- Előadások ppt anyaga pdf formátumban;
- szakirodalom a moodle rendszerben feltöltve.

## 2.6 Other information

## 2.7 Consultation

A félév során meghirdetett heti rendszerességgel, vagy e-mailben előre egyeztetett egyedi időpontban:

kopecsko.katalin@emk.bme.hu

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév

**II. Subject requirements**

Assessment and evaluation of the learning outcomes

**3.1 General rules**

Az aktuális TVSZ szerint.

**3.2 Assessment methods**

<b>Teljesítményértékelés neve (típus)</b>	<b>Jele</b>	<b>Értékelt tanulási eredmények</b>
Zárthelyi	ZH	A.1-A.4; B.1-B.2; C.3; D.4-D.5
Házi feladat	HF	A.1-A.4; B.1-B.2; C.1-C.3; D.1-D.5

The dates of deadlines of assignments/homework can be found in the detailed course schedule on the subject's website.

**3.3 Evaluation system**

<b>Jele</b>	<b>Részarány</b>
Zárthelyi	50 %
Házi feladat	50 %
<b>Összesen</b>	<b>100 %</b>

**3.4 Requirements and validity of signature**

A félévközi jegy megszerzésének feltételei:

1. a zárthelyi összpontszámának 50 %-át kell elérnie,
2. tanulmány (házi feladat) beadása (legalább a feladat pontértékének fele)

**3.5 Grading system**

<b>Érdemjegy</b>	<b>Pontszám (P)</b>
jeles (5)	85 - 100
jó (4)	74 - 84
közepes (3)	62 - 73
elégséges (2)	50 - 61
elégtelen (1)	< 50

**3.6 Retake and repeat**

Zárthelyi pótlása: a pótlási héten.

Házi feladat leadása legkésőbb a pótlási hét végéig.

**3.7 Estimated workload**

<b>Tevékenység</b>	<b>Óra/félév</b>
Előadások	14×2

## Környezeti geokémia - BMEEOGMMX65

Zárthelyi felkészülés	16
Házi feladat és prezentáció	16
<b>Összesen</b>	<b>60</b>

3.8 Effective date

1 September 2022

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév