

2019. április 1.-én jóváhagyott változat

I. Környezettudományi Doktori Iskola

Tudományág megnevezése: Környezettudományok

Képzési forma: doktori (Ph.D.) képzés

Képzési cél: a tudományos fokozat megszerzésére való felkészítés, felsőoktatási gyakorlat megszerzése

Képzési idő: 4+4 félév

Tagozat: nappali

Finanszírozás: államilag támogatott ill. költségtérítéssel képzés

A képzésbe történő belépés követelménye: mesterfokozat és sikeres felvételi vizsga

Nyelvi követelmények: államilag elismert „C” típusú középfokú (vagy azzal egyenértékű) angol nyelvvizsga, és egy másik nyelv alapfokú ismerete

A képzés zárul: Első két év (I): 108-132 kredit és komplex vizsga
Második két év (II): 108-132 kredit, abszolutórium

Az abszolutóriumhoz szükséges kreditek száma: 240

Kreditszerzés módjai/moduljai: képzési kredit (48), kutatási kredit (180) + egyéb (lásd a Működési Szabályzatot)

A doktori iskolai képzés felelőse: Dr. Jánosi Imre egyetemi tanár, a doktori iskola vezetője

II. A képzésért felelős kar megnevezése: Természettudományi Kar

III. Doktori oktatási programok: Környezetbiológia, Környezetfizika, Környezatkémia, Környezeti Földtudomány Doktori Programok

Programfelelősök:

Környezetbiológia (KÖR-2/1):

Dr. Tóth Erika

Környezetfizika (KÖR-2/2):

Dr. Jánosi Imre

Környezatkémia (KÖR-2/3):

Dr. Turányi Tamás

Környezeti földtudomány (KÖR-2/4):

Dr. Szabó Csaba

Képzési/Tanulmányi modul:

KÖR-2/1/01 Kovaalgák és szerepük a vízminősítésben

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/2,4/02 A felszín-légkör kölcsönhatások meteorológiai modellezésének története

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/03 Izotópok alkalmazása a környezettudományban

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/2,4/04 Környezeti klimatológia

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1/05 Vizek és vizes környezetek mikrobiális ökológiája

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/2,4/06 A szén-dioxid felszín alatti tárolásának környezettudományi összefüggései

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/07 Az infravörös spektrometria környezettudományi alkalmazási lehetőségei

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/08 Writing scientific papers in English

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/3/09 A talajmagbanc ökológia alapjai

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

- KÖR-2/3,4/10** Környezeti geokémiai adatok térbeli és időbeli elemzése
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2,4/11** Vulkáni természeti értékek és geoturizmus
6 kredit, elmélet, nem kötelező, ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/12** Az országhatárokon áttérjedő környezeti hatások és a nemzetközi környezetvédelmi együttműködés
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1/13** Környezeti biofizika
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1/14** Vizuális ökológia
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1/15** A növényi ásványos táplálkozás általános és speciális vonatkozásai és a tápanyagstressz
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2,4/16** Micrometeorology
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,3,4/17** Az érzékelés biofizikája I.: Polarizációérzékelés és környezetoptikai vonatkozásai
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2,3/18** Trópusi közösségökológia
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,3,4/19** Időjárási és éghajlati modellek
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2,3/20** Nukleáris környezetvédelem
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2,4/21** Radon a természetes és mesterséges környezetben
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/22** Bio-geokémiai modellek
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/23** Talaj szervesanyag kutatás
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/25** Környezetszociológia
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2/26** Környezeti áramlások fizikája
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1/28** Természetes gyepek ökológiája
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1/34** Vizek környezettana
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/36** Adatelemzés a környezettudományokban
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/4/39** Karsztrendszerek hidrogeológiája
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1/40** A környezetvédelem mikrobiológiai alapjai
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2/42** Nyomgáz üledék modellezése
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2,3/45** Légköri aeroszolkok környezeti hatásai I.
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/47** Fenntartható energiagazdálkodás
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/2,3,4/52** Elemek körforgása
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,4/53** Vizes élőhelyek környezet- és természetvédelmi jelentősége
6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/55** Hogyan mérjük nano-, mikro- és milliméter nagyságú anyagok méret- és

alakeloszlását?

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/56 Talajképződés

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/2,4/57 Bevezetés a digitális felületmodellezésbe

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/2,4/61 Skálafüggő légköri terjedési modellek

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/3/63 Környezetanalitika

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/4/65 Termálvizek és geotermikus energia

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1/66 Bevezetés a Prokarióta taxonómiába

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3/72 Üledékes medencék felszínalatti vízáramlási rendszerei

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/2,3/73 A lángok kémiája és fizikája

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/2,3/75 Elemspeciáció

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/1,3/76 Elválasztástechnika a környezetanalitikában

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

KÖR-2/4/78 Globális szén ciklus

6 kredit, elmélet, választható, ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/82 Sugárbiológia és környezeti sugáregészségtan

6 kredit, elmélet, választható, ismételhető

KÖR-2/4/83 Talajmikrobiológia

6 kredit, elmélet, választható, ismételhető

KÖR-2/1,3/84 Környezetegészségügy

6 kredit, elmélet, választható, ismételhető

KÖR-2/4/87 Őskörnyezeti rekonstrukció kagylósrákok vizsgálata alapján

6 kredit, elmélet és gyakorlat, választható, nem ismételhető

KÖR-2/4/88 A tengeri környezetek múltbéli változásainak nyomon követése őslénytani, szedimentológiai és geokémiai metodikákkal

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/89 Környezetvédelmi és természetvédelmi egyezmények

6 kredit, elmélet, választható

KÖR-2/1,2,3,4/90 Terepi vizsgálatok a talajvédelem témakörében

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/91 Environmental science and policy related international cooperation: its development, organisations, fora, programmes and agreements

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/2,5/93-SEK Szerkezetek légköri jegesedése

6 kredit, elmélet, választható, ismételhető

KÖR-2/1,5/94-SEK Humánbiológia és környezettudomány

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/2,4,5/95-SEK Bevezetés a fényszennyezés kutatásába

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/2,4,5/96-SEK Sugárzási transzfer a földi légkörben

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/1,4,5/97-SEK A településmorfológia környezeti hatásai

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/201 Speciális fejezetek a környezettudományok területéről I.

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/202 Speciális fejezetek a környezettudományok területéről II.

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

KÖR-2/1,2,3,4/203 Speciális fejezetek a környezettudományok területéről III.

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

Oktatási modul:

KÖR-2/OKT Oktatásért adható kredit: óraszámától függően maximum 6 kredit (első 2 év alatt)

Publikáció:

KÖR-2/PUB Publikációért adható kredit:

Nemzetközi referált folyóirat: 6 kredit

Hazai idegennyelvű folyóirat, idegen nyelvű könyvfejezet: 4 kredit

Hazai folyóirat, magyar nyelvű közlemény, folyóirat: 2 kredit

Konferencia absztrakt, poszter prezentáció: 1 kredit

KÖR/RK-KV Részképzés/Kreditátvitel

Más, hazai vagy külföldi intézményben teljesített részképzéssel is szerezhethet a doktorandusz kreditet. A részképzés munkaprogramját, a témavezető és a programvezető javaslata alapján, a doktori iskola tanácsa hagyja jóvá. Az áthallgatással, részképzéssel, előzetes teljesítmény beszámításával szerezhethető kreditek száma a képzés alatt összesen nem lehet több, mint a megszerzendő tanulmányi kreditek 50%-a.

KÖR/ET Előzetes teljesítmény beszámítása

A doktori képzést megelőző, az adott oktatási programba illeszkedő tanulmányi és kutatómunkát a doktori iskola tanácsa, a programvezető javaslatára, kreditek beszámításával ismerheti el. Az áthallgatással, részképzéssel, előzetes teljesítmény beszámításával szerezhethető kreditek száma a képzés alatt összesen nem lehet több, mint a megszerzendő tanulmányi kreditek 50%-a.

Kutatási modul:

KÖR-2/KUT Irányított kutatómunka

1 kredit/30 hallgatói tanulmányi munkaóra, doktori kutatás, kötelezően választható, ismételhető

A tudományos kutatómunkához szükséges készségek elsajátítása és a kutatómunkában való aktív részvétel, heti 24 hallgatói munkaóra.

IV. Értékelési, ellenőrzési szabályok

A kurzusok teljesítését a tárgy előadója ötfokozatú skálán (1-2-3-4-5) értékeli, és a hallgató indexében igazolja.

A kutatási tevékenységet a témavezető kétfokozatú skálán (kiválóan megfelelt – nem felelt meg) értékeli.

A kreditek teljesítését, javaslata alapján, a doktori oktatási program vezetője igazolja.

V. A Környezettudományi Doktori Iskola komplex vizsgájának tárgyai

1. Környezetbiológia Program: Környezeti mikrobiológia
Természetvédelmi biológia
Ökológia
Vizek környezettana
Talajmikrobiológia
2. Környezetfizika Program: Sugárzások a környezetben
Környezeti anyagtudomány és technológia
Megújuló energiaforrások
Az áramlások fizikája
Környezeti biofizika
3. Környezetkémia Program: Környezeti rendszerek kémiája
Szennyvíztisztítási technológiák
Elválasztástechnika
Bioszervetlen kémia
Levegőkémia
4. Környezeti Földtudomány Program: Alkalmazott meteorológia
Környezetföldtan
Környezetgeokémia
Környezetföldrajz
Környezeti klimatológia
Hidrogeológia

A komplex vizsgatárgyak kiválasztásánál a Programokba sorolás nem jelent korlátot, a főtárgy és melléktárgy tetszőlegesen választható a felsorolásból.

I. Doctoral School of Environmental Sciences

Discipline: Science

Form of education: Doctor of Philosophy (Ph.D.) training

Program objectives: to acquire the academic degree training, acquisition of practice in higher education

Training time: 4 + 4 semesters

Training type: regular school

Financing: state-sponsored or tuition fee based

Entrance requirements: Master's degree and a successful entrance exam

Language requirements: State-recognized type "C" secondary (or equivalent) in English language and basic knowledge of a second language

The training ends with: Absolutorium (Thesis)

The number of credits required: 240

Ways of getting credits / modules: training credits (48), research credits (180) + other (see Regulations of The Doctoral School)

Responsible for the training: Dr. Imre M. Jánosi professor, head of the graduate school

II. Name of faculty responsible for training: Faculty of Science

III. Doctoral education programs: Environmental Biology, Environmental Physics, Environmental Chemistry, Environmental Earth Sciences

Program director:

Environmental Biology (KÖR-2/1):	Dr. Erika Tóth
Environmental Physics (KÖR-2/2):	Dr. Imre M. Jánosi
Environmental Chemistry (KÖR-2/3):	Dr. Tamás Turányi
Environmental Earth Sciences (KÖR-2/4):	Dr. Csaba Szabó

Training / Learning Module:

KÖR-2/1/01	Diatoms and their role in water qualification 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/02	Meteorological modeling of the land-surface–atmosphere interactions: a historical review 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/03	Application of isotopes in environmental science 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/04	Environmental climatology 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1/05	Microbial ecology of water and aquatic habitats 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/06	Environmental aspects of subsurface carbon dioxide storage 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/07	The application of infrared spectrometry to Earth Sciences 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/08	Writing scientific papers in English 6 credits, theory, optional, no repetition

KÖR-2/3/09	Ecology of soil seed banks 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/3,4/10	Spatial and temporal analysis of environmental geochemical data 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/11	Volcanic heritage and geotourism 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/12	Transboundary environmental impacts and international environmental cooperation 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,3,4/13	Environmental biophysics 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,4/14	Visual ecology 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1/15	General and special aspects of plant mineral nutrition and nutrient stress 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,3,4/16	Micrometeorology 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,3,4/17 aspects	Sensory biophysics I.: Polarization sensitivity and its environmental optical aspects 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,3/18	Community ecology of tropics 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/19	Weather and climate models 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,3/20	Nuclear environmental protection 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/21	Radon in natural and artificial environments 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/22	Biogeochemical models 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/23	Soil organic matter research 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/25	Environmental sociology 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2/26	Physics of environmental flows 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1/28	Grasslands ecology 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1/34	Hydrobiology 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/36	Data analysis in environmental science 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/4/39	Hydrogeology of Karst systems 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1/40	Basic microbiological processes for environmental protection 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2/42	Modelling of deposition of trace gases 6 credits, theory, optional, no repetition

KÖR-2/2,3/45	Atmospheric aerosols and environmental impacts 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/47	Sustainable energy management 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,3,4/52	Cycling of elements 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,4/53	Natural and environmental importance of wetlands 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/55	How to measure size and shape of nano- and micro size particles? 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/56	Pedogenesis 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/57	Introduction to digital surface modelling 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/61	Scale dependent atmospheric dispersion models materials 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,3/63	Environmental analysis 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2/65	Thermal waters and geothermal energy 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1/66	Introduction to Prokaryotic taxonomy 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,3/70 practice	Geophysical methods of environmental hydrogeology: Theory and field 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4/71	Diffraction methods in environmental science 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3/72	Groundwater flow systems in sedimentary basins 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,3/73	Chemistry and physics of flames 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,3/75	Hyphenated techniques for element speciation 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,3/76	Separation technology in environmental analytics 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1/77	Methods of multivariate data analysis 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/4/78	The global carbon cycle 6 credits, theory, optional, repeatable
KÖR-2/1,2,3,4/82	Ionizing radiation in the human environment, biological and potential health effects 6 credits, theory, optional, repeatable
KÖR-2/4/83	Soil microbiology 6 credits, theory, optional, repeatable
KÖR-2/1,3/84	Environmental health 6 credits, theory, optional, repeatable
KÖR-2/4/87	Palaeoenvironmental reconstruction based on ostracod studies 6 credits, theory and practice, optional, no repetition
KÖR-2/4/88	Tracking of palaeoceanographical changes with the help of palaeontological,

	sedimentological and geochemical methods 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/89 conservation	International conventions on environmental protection and nature 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/90	Soil protection measurements on the field 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4/91	Environmental science and policy related international cooperation: its development, organisations, fora, programmes and agreements 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,5/93-SEK	Atmospheric icing of structures 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,5/94-SEK	Human biology and environmental science 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4,5/95-SEK	Introduction to light pollution studies 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4,5/96-SEK	Radiation transfer in Earth's atmosphere 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/2,4,5/97-SEK	Environmental impacts of the settlement morphology 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4,5/201	Special topics in environmental science I. 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4,5/202	Special topics in environmental science II. 6 credits, theory, optional, no repetition
KÖR-2/1,2,3,4,5/203	Special topics in environmental science III. 6 credits, theory, optional, no repetition

KÖR/RK-KV Part-time Training / Credit Transfer

Credits can be obtained by part-time doctoral training in other domestic or foreign institutions. The training program of part-time work, based on a proposal by the supervisor and program director, must be approved by the Council of the Doctoral School.

KÖR/ET Accounting Previous Performance

The Council of the Doctoral School, based on a proposal by the supervisor and program director, can recognize by credits previous studies and/or research fitting into the training program.

The total number of credits obtained during the training period by credit transfer, part-time training, or by previous performance cannot be more than 50 % of the demanded academic credits.

Teaching activity: KÖR-2/OKT

6 credits maximum during the first 4 semesters, practice, optional, repeatable

Publication: KÖR-2/PUB

Papers in international refereed journal	6 credits/paper
Papers in English in Hungarian journals , book chapter in English	4 credits/paper
Papers in Hungarian	2 credits/paper
Abstract, poster presentations	1 credit/abstract or poster

Research Module:

KÖR-2/KUT Supervised research

30 hours of student activities (learning, research, teaching and others) = 1 credit point optional, repeatable

Acquisition of skills for scientific research, active participation in research: 24 Hours/week.

IV. Evaluation and control

Fulfilments of requirements of a given course is evaluated and recorded in the transcript by the lecturer on a five-point scale (1-2-3-4-5, 1: failed 5: excellent).

Research activities are evaluated and recorded in the transcript by the supervisor on a two-point scale (excellent -- failed).

Credits are approved by the program directors.

Subject list of the Complex Exam

After finishing the 2nd year (4 semesters), the students have to pass a Complex Exam, which is a mandatory prerequisite of continuing the training. Subjects for the Exam can be chosen from the following list:

Environmental Biology (KOR/1):

- Environmental microbiology
- Conservation biology
- Ecology
- Environmental science of water
- Soil microbiology

Environmental Physics (KOR/2):

- Radiation in the environment
- Environmental material science and technology
- Renewable energy sources
- Physics of environmental flows
- Environmental biophysics

Environmental Chemistry (KOR/3):

- Chemistry of environmental systems
- Wastewater treatment technologies
- Separation technology
- Bio-inorganic chemistry
- Atmospheric chemistry

Environmental Earth Sciences (KOR/4):

- Applied meteorology
- Environmental geology
- Environmental geochemistry
- Environmental geography
- Environmental climatology
- Hydrogeology

There is no limitation to the choice of complex exam subjects, the main and supplementary subjects can be chosen from arbitrary Program(s).

ELTE TTK Környezettudományi Doktori Iskola
Doctoral School of Environmental Sciences

Képzési Terv / Training program

Notation of recommended Programs:

Environmental Biology	KÖR-2/1/
Environmental Physics	KÖR-2/2/
Environmental Chemistry	KÖR-2/3/
Environmental Earth Sciences	KÖR-2/4/

(Example: A course with a code **KÖR-2/1,2,3,4/X** is recommended for all the four Programs, **KÖR-2/2,3/Y** for Physics and Biology.) Codes indicate recommendations, any course can be taken from any Program.

KÖR-2/1/01

Kovaalgák és szerepük a vízminősítésben

Ács Éva – ACEPAAT.ELTE

acseva@caesar.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A Chromista kingdom Bacillariophyta divíziójának fajai a tengerekben, kontinentális vizekben, nedves talajok felső rétegében egyaránt megtalálhatók. A kurzus során gyűjtésük, preparálásuk, meghatározásuk módszereit ismerjük meg. Röviden áttekintjük legfontosabb rendszertani csoportjaikat, vízi táplálékhálózatban betöltött szerepüket és jelentőségüket a vízminősítésben.

Diatoms and their significance in water quality assessment

Éva Ács – ACEPAAT.ELTE

acseva@caesar.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Species of the Bacillariophyta division in Chromista kingdom can be found in seas, continental waters and the upper layer of wet soils. During the course we will learn the methods of collection, preparation and identification of this group of organisms. We will briefly review their main groups, their role in aquatic trophic network and their significance in water quality assessment.

Irodalom / Literature

- Ács Éva és Kiss Keve Tihamér (szerk). (2004): Algológiai praktikum. ELTE Eötvös Kiadó, ISBN 9634636586
- Frey, W. (ed.) (2015): Syllabus of Plant Families, A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien 13th edition Part 2/1– Photoautotrophic eukaryotic Algae: Glaucocystophyta, Cryptophyta, Dinophyta/Dinzoa, Haptophyta, Heterokontophyta/Ochromophyta, Chlorarachniophyta/Cercozoa, Euglenophyta/Euglenozoa, Chlorophyta, Streptophyta p.p. J. Cramer in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Germany. 324 pp. ISBN 978-3-443-01083-6
- Gonzalo Martin and Maria de los Reyes Fernandez (2012). Diatoms as Indicators of Water Quality and Ecological Status: Sampling, Analysis and Some Ecological Remarks, Ecological Water Quality - Water Treatment and Reuse, Dr. Voudouris (Ed.), ISBN: 978-953-51-0508-4, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/ecological-water-quality-water-treatment-and-reuse/diatoms-as-indicatorsof-water-quality-and-ecological-status-sampling-analysis-and-some-ecological-r>
- Karthick, B., Taylor, J.C., Mahesh, M.K. and Ramachandra, T.V. (2010): Protocols for collection, preservation and enumeration of diatoms from aquatic habitats for water quality monitoring in India. The IUP Journal of Soil and Water Science 3(1): 25-60. <file:///C:/Users/xy/Downloads/Diatom.pdf>

- Kelly, M. (2000): Identification of common benthic diatoms in rivers. *Field Studies* 9(4):583-700.
- Podani János (2015): A növények evolúciója és osztályozása. ELTE Eötvös Kiadó, ISBN 9788633122198
- Taylor, J.C., Archibald, C.G.M., Harding, W.R. (2007): An illustrated guide to some common diatom species from South Africa. WRC Report TT 282/07. – 178 pl., Water Research Commission, Pretoria.
<http://www.dhec.co.za/files/Guide-to-Common-Diatoms.pdf>

KÖR-2/2,4/02

A felszín-légkör kölcsönhatások meteorológiai modellezésének története

Ács Ferenc – WXTI9C

acs@caesar.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

I

A szárazföldi felszín (csupasz talaj és a vegetációval borított talaj) és a légkör állandó kölcsönhatásban vannak. E kölcsönhatás a légköri és a SVAT (Soil Vegetation Atmosphere Transfer)-modellek csatolt rendszerével jellemezendő. A SVAT-modellek a talaj, a növényzet és a felszín közeli levegő rendszerében zajló transzport-folyamatok (pl. momentum, víz, szén-dioxid, metán, ózon vagy más nyomgáz átvitele) taglalásával foglalkoznak. E kölcsönhatás vizsgálható makroskálán és hosszú időtávon a GCM (Global Circulation Models)-SVAT modellrendszerek futtatásával; így az éghajlat felszínalakító, valamint a felszín éghajlat-alakító szerepe elemezhető. A kölcsönhatás vizsgálható kisebb tér-idő léptékekben is, pl. az időjárás folyamatok skáláján az időjárás-SVAT modellrendszerek futtatásával. Ekkor elemezhető mind az időjárásnak a szárazföldi folyamatokra (pl. az N₂O, vagy a CO₂ kibocsátása esőzés után), mind a szárazföldi folyamatoknak az időjárásra (pl. a párolgás hatása a felhő- és a csapadékképződés folyamataira) gyakorolt hatása.

A meteorológia fejlődése során kiderült, hogy a kölcsönhatási folyamatok időjárás- vagy éghajlat-alakító szerepe nem elhanyagolható. A SVAT-modellek fejlődése az elmúlt 30-40 évben óriási. A fejlődést alapvetően a szárazföldi felszín és ezen belül a vegetáció folyamatainak modellezése határozta meg. Kurzusunk során ismertetném e fejlődés szakaszait, az ezzel kapcsolatos gondolkodás-módot, valamint a további tendenciákat mind külföldi, mind hazai vonatkozásban a legfontosabb tanulmányok elemzésével.

Meteorological modeling of the land-surface–atmosphere interactions: a historical review

Ács Ferenc – WXTI9C

acs@caesar.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Short description of Course: The land-surface (non-vegetated and vegetation-covered surface) and the atmosphere are always interacting. This interaction is to be described by a coupled atmosphere/SVAT (Soil Vegetation Atmosphere Transfer) model system. SVAT models are dealing with exchange processes (e.g. transport of momentum, water vapor, carbon-dioxid, metan, ozone or other trace gas) in the soil-vegetation-atmosphere system. The interaction could be investigated on macroscale (climatological applications) by running coupled GCM(Global Circulation Models)/SVAT model system to get insight into land-surface modulating effects of climate and vice versa. The interaction could also be investigated at smaller scales, for instance, at scales of weather events by running coupled weather prediction/SVAT model systems. In this case, we could get insight into weather modulated effects of land-surface (e.g. the impact of evapotranspiration on cloud structure and precipitation formation) and vice versa (e.g. N₂O or CO₂ emission after rainy events).

The development of meteorology made it clear that the role of land-surface–atmosphere interaction processes could not be neglected in the formation of weather and/or climate phenomena. The development of SVAT models is enormous in the last 30-40 years. It was mostly determined by the development of the modeling of vegetation processes. In the course of this programme, I would present the main development's periods, the thinking-way and the further tendencies in both international and national context discussing the most important studies.

Irodalom / Literature

- Ács, F., Rajkai, K., Breuer, H., Mona, T., and Horváth, Á., 2015: Soil-atmosphere relationships: The Hungarian perspective. *Open Geosci.*, **Vol. 7, Issue 1**, 395--406. DOI 10.1515/geo-2015-0036
- Dickinson, R.E., 1995: Land Processes in Climate Models. *Remote Sens. Environ.*, **Vol. 51**, 27-38.
- Seneviratne, S.I., Corti, T., Davin, E.L., Hirschi, M., Jaeger, E.B., Lehner, I., Orlowsky, B., and Teuling, A.J., 2010: Investigating soil moisture-climate interactions in a changing climate: A review. *Earth-Science Reviews*, **99**, 125-161.
- Smith, K.A., Ball, T., Conen, F., Dobbie, K.E., Massheder, J., and Rey, A., 2003: Exchange of greenhouse gases between soil and atmosphere: interactions of soil physical factors and biological processes. *European Journal of Soil Science*, **54**, 779-791.
- Pitman, A.J., 2003: The evolution of, and revolution in, land surface schemes designed for climate models. *International Journal of Climatology*, **Vol. 23, No. 5**, 479-510.

KÖR-2/1,2,3,4/03

Izotópok alkalmazása a környezettudományban

Czuppon György

czuppon@geochem.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A kurzus célja, hogy a résztvevőket megismertesse a tradicionális stabil (H-1, H-2, C-12, C-13, N-14, N-15, O-16, O-17, O-18, S-32, S-33, S-34, S-36) és egyes, nem tradicionális stabil (He-3, Li-6, Li-7, B-10, B-11, Cl-35 és Cl-37), és radioaktív (H-3, Be-10, C-14, Cl-36, I-129) izotóp alkalmazási lehetőségeivel a környezettudomány területén. A kurzus keretében bemutatnánk az egyes izotóp rendszereket, jelentőségüket különböző környezeti folyamatok kimutatásában, detektálásában és megértésében.

- 1) Tradicionális és nem tradicionális stabilizotópok (H, C, O, N, S, He, Li, B, Cl): jelentőségük, elméleti háttér, mérés technikák.
- 2) Radioaktív (kozmozogén) izotópok (H-3, Be-10, C-14, Cl-36, I-129): keletkezésük (hangsúlyozva az antropogén források lehetőségét is), elméleti háttér, mérés technikák.
- 3) Tradicionális stabilizotópok jelentősége a vízkörforgásban: tenger – párolgás – csapadék – folyók – felszínalatti vizek.
- 4) Tradicionális stabilizotópok jelentősége a környezeti és éghajlati változások detektálásában (pl. paleohőmérséklet becslés): jégmagok, cseppkövek, faévgűrűk, csontok, fogak.
- 5) Karbon-ciklus: CO₂ forrása, bioszféra jelentősége, antropogén hatás, CO₂ tárolás (karbonátok képződése).
- 6) Nem tradicionális stabil izotópok környezettudományi alkalmazása (szennyezés, mállás)
- 7) Felszínalatti vizek korhatározása: beszivárgási idő jelentősége, vízbázis védelem.
- 8) Kozmozogén izotópok környezettudományi jelentősége az atmoszférában, hidroszférában és litoszférában (lepusztulás, kitettség).
- 9) Gyakorlati óra: különböző mérés technikák bemutatása, kitekintve a minta előkészítésre.

Application of isotopes in environmental science

Czuppon György

czuppon@geochem.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The aim of the course to present several possible applications of traditional stable isotopes (H-1, H-2, C-12, C-13, N-14, N-15, O-16, O-17, O-18, S-32, S-33, S-34, S-36) and some non-traditional stable isotopes (He-3, Li-6, Li-7, B-10, B-11, Cl-35, Cl-37) as well as some radiogenic isotopes (H-3, Be-10, C-14, Cl-36, I-129) in the field of environmental science. Within the frame of the course we would

present the significance of the certain isotope systems to detect and identify different environmental processes.

- 1) Traditional and non-traditional stable isotopes (H, C, O, N, S, He, Li, B, Cl): significance, theoretical background, methodology.
- 2) Radiogenic (cosmogenic) isotopes (H-3, Be-10, C-14, Cl-36, I-129): theoretical background, natural and anthropogenic sources, methodology.
- 3) Traditional stable isotopes in the water cycle: ocean-evaporation-precipitation-rivers-underground water.
- 4) Significance of traditional stable isotopes in determination of environmental and climate changes: ice core, speleothem, tree rings, bones, teeth.
- 5) Carbon-cycle: source of CO₂, significance of the biosphere, anthropogenic affect, CO₂ storage (carbonate formation).
- 6) Usage of non-traditional stable isotopes in environmental science (pollution, weathering).
- 7) Dating of underground waters: significance of water recharge, protection of aquifers.
- 8) Significance of cosmogenic isotopes in the atmosphere, hydrosphere and lithosphere (erosion, surface exposure).
- 9) Practical lesson: different analytical technics including sample preparation.

Irodalom / Literature

Porcelli, D.P., Ballentine, C.J., Wieler, R. (Eds.) 2003: *Noble Gases*, Reviews in Mineralogy and Geochemistry 47.

Clark, I. D. and Fritz, P., 1997. *Environmental Isotopes in Hydrogeology*, Lewis Publishers, New York, 328 pp.

Hoefs, J. 2009: *Stable Isotope Geochemistry*, Springer.

Michener R., Lajtha K. 2007: *Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science*, Blackwell.

KÖR-2/2,4/04

Környezeti klimatológia

[Bartholy Judit](#)

bartholy@caesar.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Environmental climatology

[Bartholy Judit](#)

bartholy@caesar.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

KÖR-2/1/05

Vizek és vizes környezetek mikrobiális ökológiája

[Kériné Borsodi Andrea – KEBKAAT](#)

borsodi.andrea@ttk.elte.hu

[Tóth Erika](#)

erika.toth@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Mikrobák a természetben. Mikrobák és mikrokörnyezet, mikrobák és makrokörnyezet. Az élőhely hatásai, genom méret és genetikai diverzitás. Mikrobiális ökológiai alapfogalmak, vizsgáló módszerek. Identifikáció, kvantifikáció, anyagcsere intenzitásmérés.

Biogeográfia és a mikrobiális diverzitás kapcsolata. Szabadon élő mikroorganizmusok elterjedése, mikrobiális endemizmus.

Biofilmek szerveződése vizes környezetekben. Sejtek közötti kommunikáció, quorum sensing és evolúció. Populációk térbeli és időbeni stabilitása.

Fajok közötti pozitív, negatív és neutrális kölcsönhatások. Baktérium – vírus kölcsönhatások. Mikrobiális hurok.

Nyíltvízi környezetek (folyók, tavak) mikrobiológiája I.
Nyíltvízi környezetek (tengerek) mikrobiológiája II.
Mikroorganizmusok adaptációja szélsőséges környezeti feltételekhez (hőmérséklet, nyomás, tápanyag koncentráció, pH, szalinitás)
Vízvezetékrendszerek (ivóvíz, kórházi vízrendszerek, hűtővíz) mikrobiológiája. Mikrobiális korrózió.
Mikrobiológiai vízminőség. Higiénés víz mikrobiológia.
Szennyvizek és szennyvíztisztítás (fizikai, kémiai, biológiai). Mesterséges lápok, élőgépek alkalmazása.
Víz által közvetített betegségek.

KÖR-2/1/05

Microbial ecology of waters and aquatic habitats

Kériné Borsodi Andrea – KEBKAAT

borsodi.andrea@ttk.elte.hu

Tóth Erika

erika.toth@ttk.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Microorganisms in nature. Microbes and their micro- and macro environments. Genome size, genetical diversity and the effect of habitats. Basic concepts of microbial ecology, methods used in microbial ecology. Identification, quantification and metabolic intensity.
Connection between biogeography and diversity. Spreading of free living microorganisms, microbial endemism.
Developing of biofilms in aquatic habitats. Communication between cells, quorum sensing and evolution. Stability of populations.
Interactions between populations (neutral, positive and negative). Interactions between bacteria and viruses. Microbial loops.
Microbiology of natural waters (rivers, lakes, seas).
Adaptation of microbes to extremophile environments (temperature, pressure, nutrient concentration, pH, salinity).
Microbiology of anthropogenic water distribution systems (drinking waters, industrial waters, etc.).
Microbial corrosion.
Microbiological water qualification, hygienic microbiology.
Microbiology of waste waters. Artificial water purification systems (eg. wetlands).
Waterborn diseases.

Irodalom / Literature

Borsodi, A., Felföldi, T., Jäger, K., Makk, J., Márialigeti, K. (Ed), Romsics, Cs., Tóth, E., Bánfi, R., Pohner, Zs., Vajna, B. 2013. *‘Bevezetés a prokarióták világába’* (Introduction to the world of prokaryotes). ELTE, Budapest. http://www.eltereader.hu/media/2014/04/Bevezetes_a_prokariotak_vilagaba.pdf

KÖR-2/1/06

A szén-dioxid felszín alatti tárolásának környezettudományi összefüggései

Falus György

falus.gyorgy@mfgi.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A kurzus célja, hogy a PhD hallgatók megismerkedjenek a szén-dioxid felszín alatti tárolásának elméleti alapjaival és a legfontosabb gyakorlati elemeivel. A feldolgozott témák segítségével a PhD hallgatók betekintést kapnak abba a tudományos és technológiai láncolatba, amely a szén-dioxid besajtolás előtti kezelésétől a hosszú távú biztonságos elhelyezésig vezet. Hangsúlyos lesz a felszín alatti tárolás környezeti kockázatainak és azok minimalizálási lehetőségeinek bemutatása. Az órák keretében a PhD hallgatók gyakorlatot szereznek az egyik legjelentősebb kockázati elem, a szilárd közeg víz szén-dioxid rendszerben lejárló kölcsönhatások előrejelzésében. Mindezekre a kérdésekre -

a nemzetközi kitekintés mellet - hazai példák bemutatásával kerül sor.

- 1) A szén-dioxid leválasztás és felszín alatti tárolás elméleti alapjai, jelentősége, alkalmazása a világban és hazánkban
- 2) A felszín alatti tárolásra alkalmas képződmények (tárolókomplexumok)
- 3) Hogyan és mennyi szén-dioxid csapdázódik a felszín alatt? (csapdázódási típusok)
- 4) Hogyan és mennyi szén-dioxid csapdázódik a felszín alatt? (számítási/becslési eljárások)
- 5) A tároláshoz kapcsolódó kockázatok és ezek lehetséges kezelése
- 6) Hogyan és milyen eszközökkel lehet és kell vizsgálni a tárolókomplexumokban zajló folyamatokat? (monitoring)
- 7) Természetes szén-dioxid előfordulások
- 8) A szilárd közeg víz szén-dioxid rendszerben lezajló kölcsönhatások (folyamatok és általános ásványreakciók bemutatása)
- 9) A szilárd közeg víz szén-dioxid rendszerben lezajló kölcsönhatások (PHREEQC alapok, egyszerű modellek futtatása)

KÖR-2/1/06

Environmental aspects of subsurface carbon dioxide storage

Falus György

falus.gyorgy@mfgi.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The major goal of the course is to introduce Ph.D. students the main theoretical and practical aspects of subsurface carbon dioxide storage. The topic discussed during the course will provide insight into the scientific and technological value chain from pre-injection processing to long-term safe storage of carbon dioxide. Environmental risks and their minimization related to subsurface storage will be in focus. Ph.D. students will gain experience in predicting interaction in the solid $\rightarrow$ water $\rightarrow$ carbon dioxide system. All topics will be discussed using examples worldwide as well as from Hungary.

- 1) Theoretical basis, significance and application of carbon dioxide capture and subsurface storage worldwide as well as in Hungary
- 2) Geological structures appropriate for subsurface storage (storage complexes)
- 3) How carbon dioxide is trapped in the subsurface and in what amount (trapping mechanisms)
- 4) How carbon dioxide is trapped in the subsurface and in what amount (estimation procedures)
- 5) Risk and their mitigation options related to subsurface storage
- 6) How features, processes and events should be examined in the storage complexes (monitoring)
- 7) Natural carbon dioxide occurrences
- 8) Interactions in the solid $\rightarrow$ water $\rightarrow$ carbon dioxide system (introduction to processes and the most common mineral reactions)
- 8) Interactions in the solid $\rightarrow$ water $\rightarrow$ carbon dioxide system (introduction to PHREEQC, basic model runs)

Irodalom / Literature

General:

Donald J. DePaolo, David R. Cole, Alexandra Navrotsky, and Ian C. Bourg (eds.) (2013) *Geochemistry of Geologic CO₂ Sequestration*, RiMS Vol. 77

Shelagh, J. Baines and Richard H. Worden (eds.) (2004) *Geological Storage of Carbon Dioxide*, Geol. Soc. Spec. Publ., 233.

Esettanulmányok/Case studies:

Király Cs, Szabó Zs, Szamosfalvi Á, Kónya P, Szabó Cs, Falus Gy (2017) How much CO₂ is trapped in carbonate minerals of a natural CO₂ occurrence? *En. Proc.* **125**: pp. 527-534.

Király Cs., Sendula E., Szamosfalvi Á, Káldos R, Kónya P, Kovács I.J., Fűri J, Bendő Zs, Falus Gy (2016) The relevance of dawsonite precipitation in CO₂ sequestration in the Mihályi-Répcelak area, NW Hungary *Geol. Soc. Spec. Publ.* **435**: pp. 1-14.

Király Cs, Szamosfalvi Á, Zilahi-Sebess L, Kónya P, Kovács IJ, Sendula E, Szabó Cs, Falus Gy (2016)

Caprock analysis from the Mihályi-Répcelak natural CO₂ occurrence, Western Hungary. *Envi. Earth Sci.* **75**:(8) Paper 635.

Szabó Zs, Hellevang H, Király Cs, Sendula E, Kónya P, Falus Gy, Török Sz, Szabó Cs (2016) Experimental-modelling geochemical study of potential CCS caprocks in brine and CO₂-saturated brine. *IJGGC44*: pp. 262-275.

Szabó Zs., Gál N.E., Kun É, Szőcs T., Falus Gy. (2017) Geochemical modeling possibilities of CO₂ and brine inflow to freshwater aquifers. *CEG Vol. 60*, Issue 3, pp. 289-298.

KÖR-2/1,2,3,4/07

Az infravörös spektrometria környezettudományi alkalmazási lehetőségei

Kovács István János

kovacsij@elgi.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A kurzus célja, hogy a résztvevőket megismertesse a Fourier-transzformációs infravörös spektrometria elméleti és gyakorlati alapjaival. Gyakorlati kutatási témákon keresztül bemutatásra kerül, hogy a módszer hogyan segítheti környezettudományi szempontból fontos komponensek mennyiségi és minőségi meghatározását, olyan esetekben is ahol talán az FTIR spektrometria az egyetlen célravezető eszköz. A gyakorlati órák keretében a résztvevők valódi gyakorlatot szerezhetnek a minta-előkészítéstől, teljesen a mérési eredmények kiértékeléséig.

- 1) Az FTIR spektrometria elméleti alapjai (infravörös sugárzás, a műszer működési elve, a mérések beállításai, minta-előkészítés, transzmissziós és reflexiós elrendezések)
- 2) Transzmissziós mérések: Izotróp anyagok minőségi és mennyiségi infrája (üveg, gyémánt)
- 3) Transzmissziós mérések: Anizotróp ásványok mennyiségi infravörös elemzése: az abszorbancia indikatrix teória elméleti alapjai és gyakorlati alkalmazása
- 4) Transzmissziós mérések: Anizotróp ásványok a gyakorlatban (agyagásvány, olivin)
- 5) Transzmissziós mérések: Anizotróp ásványok a gyakorlatban (kvarc)
- 6) Reflexiós mérések: A csillapított teljes reflexiós (ATR) mérések elméleti alapjai és a mennyiségi kiértékelés lehetőségei és kihívásai
- 7) Reflexiós mérések: Az ATR FTIR alkalmazása konszolidálatlan üledékek vizsgálatában
- 8) Reflexiós mérések: Az ATR FTIR alkalmazása csontok, borostyán
- 9) Gyakorlati órák: az előadásokon bemutatott anyagok gyakorlati minta-előkészítése, mérése és kiértékelése

The application of infrared spectrometry to Earth Sciences

Kovács István János

kovacsij@elgi.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The main goal of the course is to introduce the participants to the theoretical and practical principles of infrared spectrometry. Particular attention will be paid to demonstrate how this technique could contribute to identify qualitatively and quantitatively the components which have particular relevance from Environmental Sciences points of view. During practices the participants could real experience from the samples preparation all the way through to the data reduction.

- 1) Theoretical principles of FTIR spectrometry (infrared radiation, operating principles of the instruments, settings of measurements in transmission and reflectance set-ups)
- 2) Measurements in transmission mode: Quantitative and qualitative infrared of isotropic substances (glass and diamond)
- 3) Measurements in transmission mode: Quantitative and qualitative infrared of anisotropic materials: the practical and theoretical application of the absorbance indicatrix theory.
- 4) Measurements in transmission mode: Anisotropic materials in practice (clay minerals and olivine)
- 5) Measurements in transmission mode: Anisotropic materials in practice (quartz)
- 6) Measurements in reflection mode: The theoretical basis of attenuated total reflectance (ATR) FTIR

spectrometry with special respect to the qualitative and quantitative potentials and challenges.

7) Measurements in reflection mode: The application of ATR FTIR in the investigation of unconsolidated sediments

8) Measurements in reflection mode: The application of ATR FTIR in the investigation of bones and ambers

9) Practical classes: The samples preparation, measurements and evaluation of materials presented during the lectures.

Irodalom / Literature

Beran, A, Libowitzky, E: Water in natural mantle minerals II: Olivine, garnet and accessory minerals. In: Kepler, H, Smyth, JR (eds), *Water in Nominally Anhydrous Minerals*. Reviews in Mineralogy and Geochemistry 62, Miner. Soc. Amer. (2006), 169-191

Biró, T., Kovács, I., Karátson, D., Stalder, R., Király, E., Falus, Gy., Fancsik, T., Sándorné Kovács, J. (2017) Systematic decrease of hydroxyl defect concentration in quartz phenocryst fragments within ignimbrites: implications for post-depositional diffusional loss of hydrogen. *American Mineralogist* (accepted for publication)

Kovács, I., Hermann, J., O'Neill, H. St. C., FitzGerald, J., Sambridge, M., Horváth, G. (2008): Quantitative absorbance spectroscopy with unpolarized light, Part II: Experimental evaluation and development of a protocol for quantitative analysis of mineral IR spectra. *American Mineralogist*, **93**, 765-778.

Kovács, I., O'Neill H. St. C., Hermann J., Hauri, E. (2010): Site-specific infrared O-H absorption coefficients for water substitution into olivine. *American Mineralogist*, **95**, 292-299.

Libowitzky, E, Beran, A: The structure of hydrous species in nominally anhydrous minerals: Information from polarized IR spectroscopy. In: Kepler, H, Smyth, JR (eds), *Water in Nominally Anhydrous Minerals*. Reviews in Mineralogy and Geochemistry 62, Miner. Soc. Amer. (2006), 29-52

Udvardi, B., Kovács, I. J., Kónya, P., Földvári, M., Fűri, J., Budai, F., Falus, Gy., Fancsik, T., Szabó, Cs., Szalai, Z., Mihály, J. (2014) Application of attenuated total reflectance Fourier transform infrared spectroscopy in the mineralogical study of a landslide area, Hungary. *Sedimentary Geology*, **313**, 1-14.

Udvardi, B., Kovács, I.J., Fancsik, T., Kónya, P., Bátori, M., Stercel, F., Falus, G. and Szalai, Z., (2016) Effects of Particle Size on the Attenuated Total Reflection Spectrum of Minerals. *Applied Spectroscopy*, DOI: 10.1177/0003702816670914

KÖR-2/1,2,3,4/08

Writing scientific papers in English (Tudományos cikkek írása angolul)

Böddi Béla – HMDKRG

bela.boddi@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

6 credits, theory, optional, no repetition

Planning: deciding the subject of the paper (question of originality); choosing the target journal (topics and impact factor); deciding the form of the paper (types of scientific papers).

Writing the paper: collecting material (how to use laboratory notes); writing the first draft (literature, most important results, final conclusion); obtaining instructions for the authors; designing tables, figures and other illustrations, copyright questions; how to write the chapters of a paper: Abstract, Introduction, Material and methods, Results, Discussion (their structures, specialities, grammar, expression to avoid); Reference list, Acknowledgements (contribution, technical assistance, financial support); deciding the final title, the running title, the keywords, and the authorship (questions of the authors' order).

Submitting (uploading) the manuscript, examples for covering letters;

How to answer the remarks of referees;

Correcting the proofs

Open access –advantages and dangers – moral questions, plagiarism, ghost authors, human and animal rights, GMO-questions

Preparing a “model manuscript” - optional.

Irodalom / Literature

Michael Jay Katz: From Research to Manuscript. A Guide to Scientific Writing. Second edition, Springer 2009, ISBN: 978-1-4020-9466-8, e-ISBN: 978-14020-9467-5

Rowena Murray: Writing for Academic Journals. Open University Press, 2005 ISBN: 0 335 21392 8

Robert Barras: Scientists Must Write. A guide to better writing for scientists, engineers and students Routledge Study Guide Taylor & Francis Group, second edition 2002, ISBN: 10: 0-415-26996-2 (978-0-41526996-4)

<http://www.sfedit.net/newsletters.htm>

KÖR-2/3/09

A talajmagbank ökológia alapjai

[Csontos Péter](#)

cspeter@rissac.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A kurzus célja a természetes magbank mintavételi módszereinek áttekintése, kiegészítve a magtúlélési vizsgálatok megismerésével, és a magvak (termések) életképességére utaló egyéb vizsgálatok tárgyalásával. A magbank típusok megismerése, és ezek ökológiai jelentőségének kérdései. A magbankra vonatkozó eddig feltárt mindazon összefüggések megtárgyalása, amelyek a növénytakaróban lejátszódó folyamatokkal (szukcesszió, degradáció, élőhely rekonstrukció) kapcsolatosak.

Ecology of soil seed banks

[Csontos Péter](#)

cspeter@rissac.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Introduces students to definitions and sampling methods of natural seed banks. Discusses seed longevity studies and further issues on seed (fruit) viability, and deals with soil seed bank types, and their classification. A second part of the course offers a comprehensive overview of the recent knowledge on the role and importance of natural seed banks in the dynamic processes of vegetation, e.g. succession, degradation, habitat restoration. At the end of the course seed bank databases, seed ecological databases and their applicability is demonstrated.

Irodalom / Literature

Baskin, C. C. & Baskin, J. M. 1998. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. Academic Press, San Diego.

Csontos P. 2001. *A természetes magbank kutatásának módszerei*. Scientia Kiadó, Budapest.

Csontos P. & Tamás J. 2003. Comparisons of soil seed bank classification systems. *Seed Science Research* 13(2): 101-111.

Fenner, M. & Thompson, K. 2005. *The ecology of seeds*. Cambridge University Press, Cambridge.

Csontos P. 2007. Seed banks: ecological definitions and sampling considerations. *Community Ecology* 8(1): 75-85.

Csontos P. 2010. A természetes magbank, valamint a hazai flóra magökológiai vizsgálatának új eredményei. *Kanitzia* 17: 77-110.

KÖR-2/3,4/10

Környezeti geokémiai adatok térbeli és időbeli elemzése

Jordán Győző

jordan.gyozo@mkk.szie.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A föld- és a környezeti tudományok egyre nagyobb mennyiségben generálnak térbeli és időbeni adatot ahogyan az adatgyűjtési és adatkezelési technológiák rohamosan fejlődnek, mint például a légi- és műholdas távérzékelő platformok, fejlett hordozható terepi eszközök vagy az automatizált laboratóriumi műszerek, környezetvédelmi monitoring rendszerek illetve a webes információs felhők. Ezen a kurzuson a PhD hallgatók megismerik és elsajátítják a hatékony adatbányászati és feltáró adatelemzési módszereket, a térinformatikai és modellezési technikákat, beleértve a digitális képfeldolgozást és a digitális terepmodellezést is, az idősor-elemzés technikáit valamint a térbeli-időbeli statisztikai adatok jellemzését és értékelését. A tanfolyam a folyamatban lévő nemzetközi és egyéb kutatási projektekből származó valódi adatokat használ fel, mint például az Európai Geokémiai Atlasz adatállományát, illetve bemutatja a legfrissebb publikációk által dokumentált kutatási eredményekből nyert friss ismereteket és tapasztalatokat. A kurzus alkalmazásorientált, a hallgatók számos gyakorlaton keresztül sajátítják el a módszereket. A kurzusterv rugalmasan alkalmazkodik a résztvevő PhD hallgatók szakmai háttéréhez és igényeihez.

KÖR-2/3,4/10

Spatial and temporal analysis of environmental geochemical data

Jordán Győző

jordan.gyozo@mkk.szie.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Earth and environmental sciences generate increasing number of data with both spatial and temporal dimensions as a result of the massive development of data acquisition and data management technologies such as airborne and satellite remote sensing platforms, advanced portable field devices and automated laboratory instruments, environmental monitoring systems and web-based information clouds. This course provides the PhD students with efficient data mining and exploratory data analysis methods, techniques for spatial data analysis and modelling including digital image processing and digital terrain modelling, techniques of time series analysis, and spatial-temporal statistical data characterisation and evaluation. The course uses real-life data from on-going international and other research projects such as the European Geochemical Atlas dataset and shares new knowledge and experience obtained from current research results documented by recent publications. The course is application oriented and several exercises and on-hand software practices are run by the students. The course design is entailed to the background and needs of the participating PhD students in a flexible manner

Irodalom / Literature

Davis, J.E. (1986) *Statistics and data analysis in geology*. Chichester, Wiley.

Makridakis, S.G., Wheelwright, S.C., Hyndman, R.J., (1998) *Forecasting: Methods and Applications*, 3rd ed. Wiley Publisher, New York.

Reimann, C., Filzmoser, P., Garrett, R.G. & Dutter, R. (2008) *Statistical Data Analysis Explained*. Applied Environmental Statistics with R. Chichester, Wiley.

KÖR-2/2,4/11

Vulkáni természeti értékek és geoturizmus

Harangi Szabolcs -- I5GRMG

szabolcs.harangi@geology.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A kurzus első fele áttekinti a különböző (bazaltos, andezites-dácitos és riolitos) vulkáni területek nyújtotta fontosabb, a geoturisztikai szolgáltatásban is felhasználható vulkanológiai értékeket: lávaöntő és robbanásos kitérősekhez kapcsolódó fő felszínformák, a vulkáni működést jellemző tipikus

képződmények. Ezt követi a természeti értékek kategorizálása turisztikai, oktatási fontosság szerint: szempontok, súlyok, kvantitatív értékelés, promóciós lehetőségek. Geoturisztikai eszközök a 21. században: tanösvények, kiállítások, kirándulásvezetők, oktatási programok és virtuális lehetőségek. Egy kiválasztott esettanulmány kidolgozása

Volcanic heritage and geotourism

Harangi Szabolcs -- I5GRMG

szabolcs.harangi@geology.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The first part of the course provides a concise summary about the principal features of various volcanic regions (basaltic, andesitic-dacitic and rhyolitic) that could be used as geotouristic potential: main landscape forms and unique volcanological features formed by effusive and explosive eruptions. This will be followed by an outline how volcanic heritage can be evaluated in terms of touristic and educational importance: classification schemes and presentation of their results. Geotouristic tools in the 21st century: educational paths, exhibitions, field guides and virtual reality perspectives. Case study project.

Irodalom / Literature

- Bitschene P, Schueller A. (2011) Geo-education and geopark implementation in the Vulkaneifel European Geopark. *GSA Field Guide*; **22**: 29-34.
- Brilha J (2015) Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*. **8**:116 doi:10.1007/s12371-014-0139-3
- Erfurt-Cooper P (2011) Geotourism in volcanic and geothermal environments: playing with fire? *Geoheritage* **3**(3):187–193
- Erfurt-Cooper P ed. (2014) *Volcanic Tourist Destinations*, Springer, 384 pp.
- Erfurt-Cooper, Cooper M eds. (2010) *Volcano and geothermal tourism: Sustainable geo-resources for leisure and recreation*. London: Earthscan, 378 pp.
- Farsani NT, Coelho C, Costa C.(2011): Geotourism and Geoparks as Novel Strategies for Socio-economic Development in Rural Areas. *Int J Tourism Res* **13**: 68-81
- Harangi S (2014) Volcanic heritage of the Carpathian-Pannonian region in eastern-central Europe. In: Erfurt-Cooper P (ed) *Volcanic Tourist Destinations*, Springer, pp. 103-124.
- Henriques MH, dos Reis RP, Brilha J, Mota T. (2011) Geoconservation as an emerging geoscience. *Geoheritage*; 1-12.
- Joyce E. (2010) Australia's Geoheritage: History of Study, A New Inventory of Geosites and Applications to Geotourism and Geoparks. *Geoheritage*; **2**: 39-56
- Moufti MR, Németh K (2013) The Intra-Continental Al Madinah Volcanic Field, Western Saudi Arabia: A Proposal to Establish Harrat Al Madinah as the First Volcanic Geopark in the Kingdom of Saudi Arabia. *Geoheritage* **5**(3):185-206
- Moufti MR, Németh K, Murcia H, Al-Gorrry SF, Shawali J (2013a) Scientific Basis of the Geoheritage and Geotouristic Values of the 641 AD Al Madinah Eruption Site in the Al Madinah Volcanic Field, Kingdom of Saudi Arabia. *The Open Geology Journal*, **7**:31-44
- Moufti MR, Németh K, El-Masry N, Qaddah A (2014) Volcanic Geotopes and Their Geosites Preserved in an Arid Climate Related to Landscape and Climate Changes Since the Neogene in Northern Saudi Arabia: Harrat Hutaymah (Hai'il Region). *Geoheritage* **7**(2):103-118
- Szepesi, J.; Harangi, Sz.; Ésik, Zs.; Novák, J.T.; Lukács, R.; Soós, I. (2017): Volcanic Geoheritage and Geotourism Perspectives in Hungary: a Case of an UNESCO World Heritage Site, Tokaj Wine Region Historic Cultural Landscape, Hungary. *Geoheritage* 2017, **9**(3), pp 329–349
- Vujicic MD, Vasiljevic DE, Markovic, SB, Hose TA, Lukic T, Hadzic O, Janicevic S, 2011 Slankamen Villages Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) And Its Application On Fruska Gora Mountain, Potential Geotourism Destination Of Serbia, *Acta Geographica Slovenica*, **51**(2):361–377

- Wimbledon WAP, Andersen S, Cleal, CJ, Cowie JW, Erikstad L, Gonggrijp GP, Johansson CE, Karis LO, Suominen V (1999) *Geological World Heritage: GEOSITES—a global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation*. *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, vol. LIV: pp 45–60.
- Wimbledon WA, Benton MJ, Bevins RE, Black GP, Bridgland DR, Cleal CJ, Cooper RG, May VJ (1995) The development of a methodology for the selection of British Geological sites for geoconservation: part 1. *Mod Geol* **20**:159–202
- Wood C (2009) *World Heritage volcanoes: A thematic study. A global review of volcanic World Heritage properties: present situation, future prospects and management requirements*. IUCN World Heritage Studies 8, Gland, Switzerland, 61 pp.

KÖR-2/1,2,3,4/12

Országhatárokon áttérjedő környezeti hatások és a nemzetközi környezetvédelmi együttműködés

[Faragó Tibor -- WAER10](#)

tibor_farago@t-online.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A mind átfogóbb környezeti megfigyelésekre és kutatásokra alapozva az 1970-es évektől kezdődően gyors fejlődésnek indult a nemzetközi környezettudományi és környezetpolitikai együttműködés. Az országhatárokon áttérjedő, illetve a globális környezeti hatások kezelése érdekében napjainkra rendkívül szerteágazó nemzetközi együttműködési rendszer alakult ki: intézmények, fórumok, programok, megállapodások sokasága. A tudományos és a szakpolitikai folyamatok fejlődésének, összefüggéseinek, kölcsönhatásainak megfelelő ismeretére van szükség ahhoz, hogy helyes válaszokat lehessen kidolgozni az érintett környezeti problémák megoldására, valamint meg lehessen határozni azokat a területeket, ahol további tudományos vizsgálatokra van szükség. Az együttműködés történeti fejlődésének, a környezeti diplomácia kialakulásának áttekintése után a hallgatók összképet kapnak az érintett környezeti problémák felismerése nyomán létrejött nemzetközi környezetvédelmi rendszerről. Jelentős környezettudományi eredményekre alapozott hatékony nemzetközi környezetpolitikai példák is bemutatásra kerülnek.

Az előadások témái: Kezdetek (történelmi természeti csapások és emberi tevékenységek nemzetközi környezeti hatásai); Megfigyelések (környezeti monitoringgal kapcsolatos nemzetközi együttműködés); Globalizáció (társadalmi-gazdasági és környezeti globalizáció, kölcsönhatásaik); Világtalálkozók (globális környezetpolitikai fórumok, programok); Régiók (pán-európai és szubregionális környezeti fórumok, programok); Érdekcsoportok (NGO-k és szerepük a nemzetközi környezetpolitikában); Intézmények (nemzetközi környezetpolitikai szervezetek); Megállapodások (multilaterális környezeti megállapodások alapjai); Specifikus együttműködési területek (energia és környezet; klímatudományi és klímapolitikai együttműködés; ágazati tevékenységek és hulladékáramok stb.); Fenntarthatóság (a fenntartható fejlődés nemzetközi programjai); EU (az Európai Unió és tagállamai szerepe a globális környezetpolitikában); Jövő (a nemzetközi környezetvédelmi együttműködés jövője).

KÖR-2/1,2,3,4/12

Transboundary environmental impacts and the international environmental cooperation

[Faragó Tibor -- WAER10](#)

tibor_farago@t-online.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The international environmental scientific and policymaking collaboration have rapidly boosted since the 1970s thanks to the gradually improved observations and enhanced research activities. There is already a comprehensive system of international cooperation that addresses the transboundary and the global environmental problems which include a multitude of institutions, fora, programmes and agreements. Proper understanding of the interrelations and interactions of the scientific and policymaking processes is need for the sake of the development of the adequate responses for the solution of the respective environmental problems and also for the identification of those issues where

further research is necessary. After demonstrating the historical development of this cooperation and the environmental diplomacy, the students will be provided with general knowledge on the components of international environmental (governance) system that emerged in response to the identified large-scale environmental problems. Furthermore, some concrete cases of international environmental policy responses will be presented which were based on the effective utilisation of the relevant scientific discoveries.

Themes of the lectures: Early cases (historical examples of natural disasters and human activities causing international env. conflicts); Observations (international collaboration in env. monitoring); Globalisation (socio-economic and env. globalization, their interactions); Summits (global meetings, programmes on the environment); Regions (pan-European and subregional env. fora, programmes); Stakeholders (NGO-s and their roles in international env. policymaking); Institutions (international env. organisations); Agreements (introduction to the multilateral env. agreements); Specific areas of international coop. (energy & environment; cooperation in climate science & policies; sectoral activities & waste streams etc.); Sustainability (international programmes on sustainable development); EU (role of the EU and its Member States in global env. policy coop.); Future (scenarios of further env. cooperation)

Irodalom / Literature

Az ENSZ Környezetvédelmi Programja: <http://www.unep.org/>

Az EU környezetvédelmi akcióprogramja: <http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/hu.pdf>

Faragó T., 2016: Világunk 2030-ban: a nemzetközi együttműködés új egyetemes programjának előzményei, lényege és értékelése. Külügyi Szemle, 15:2, 3-24. o.

http://real.mtak.hu/38257/1/Vilagunk_2030.pdf

Faragó T., 2013: A nemzetközi fejlesztési együttműködés céljai és a fenntartható fejlődési célok. Statisztikai Szemle, 91:8-9, 823-841. o.

http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2013/2013_08-09/2013_08-09_823.pdf

Faragó T., 2012: A fenntartható fejlődéssel foglalkozó nemzetközi együttműködés négy évtizede. Külügyi Szemle, 3. szám, 189-211. o.

<http://kki.gov.hu/kulugyi-szemle-2012-3>

Faragó T., 2012: International environmental and development policy cooperation and the transition process of the Central and Eastern European countries. Grotius, 17 p.

http://www.grotius.hu/doc/pub/FKQVGD/2012_155_farago_tibor_international_environmental.pdf

Faragó T., 2011: A társadalmak környezeti sebezhetősége, ellenálló- és alkalmazkodó képessége .. In: "Sebezhetőség és adaptáció" MTA SzKI, 51-64

https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/30332/FaragoT2011_Tarsadalom_Kornyezet_u.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Faragó T., 2016: The anthropogenic climate change hazard: role of precedents and the increasing science-policy gap. Időjárás, 120:1, pp. 1-40. <https://edit.elte.hu/xmlui/handle/10831/30267>, 41. oldal

KÖR-2/1,3,4/13

Környezeti biofizika

[Horváth Gábor](#)

gh@arago.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Kozmikus környezetünk veszélyforrásai. A földi van-Allen övek védő hatása, földi magnetoszféra, sarkifény. Földi ózonpajzs, UV-sugárzás és UV-látás. Perm/triász kihalás egy szupernóvarobbanás

miatt? Nukleáris tél és a dinoszauruszok üstökös-beccsapódás miatti kihalása. A villámcsapás kialakulása és fiziológiai hatásai, gömbvillám, vörös lidércek. A polarizációlátás UV-paradoxona, avagy a spektrum melyik tartományában érdemes érzékelni az égbolt-polarizációt. Poláros fényszennyezés, polarizációlátás. Vízcseppek növényi levelek napégése, avagy mikor locsoljunk, s keletkezhets-e erdőtűz az esőcseppek fénygyűjtése által? Hallás és zajártalom.

Environmental biophysics

[Horváth Gábor](#)

gh@arago.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Threats from our cosmic environment. Protective effect of the van-Allen belts of the Earth, geomagnetosphere, polar lights (aurora). Ozon shield of the Earth, ultraviolet radiation and UV sensitivity. Perm/Trias extinction due to a supernova explosion? Nuclear winter and dinosaur extinction because of a comet impact. Physics and meteorology of lightnings, their physiological effects, ball lightning, red sprites. Ultraviolet paradox of polarization sensitivity. Light pollution. Sunburn of plants by sunlit water droplets. Hearing, noise pollution and injury.

Irodalom / Literature

- Horváth Gábor, Farkas Alexandra, Kriska György (2016) *A poláros fény környezetoptikai és biológiai vonatkozásai*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest (ISBN 978 963 312 253 2) 485 oldal
- Gábor Horváth (editor) (2014) *Polarized Light and Polarization Vision in Animal Sciences*. Springer-Verlag: Heidelberg, Berlin, New York (ISBN: 978-3-642-54717-1, doi: 10.1007/978-3-642-54718-8) p. 649
- Gábor Horváth, Dezső Varjú (2004) *Polarized Light in Animal Vision - Polarization Patterns in Nature*. Springer-Verlag: Heidelberg, Berlin, New York (ISBN: 3-540-40457-0) p. 447

KÖR-2/1/14

Vizuális ökológia

[Egri Ádám](#)

adam.egri@estrato.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A vizuális ökológia az állatok viselkedése és a látórendszerük által szolgáltatott információ közötti összefüggésekkel foglalkozik. Hogyan képesek vizuális úton megtalálni a megfelelő élőhelyet? Miként idomult a látásuk egy konkrét problémához, legyen az navigáció, párkeresés, kommunikáció vagy táplálkozás? A kurzus során némi képet kaphatnak a hallgatók arról, hogy mennyire más és más lehet ugyanaz az optikai környezet attól függően, hogy milyen állatfaj szemüvegén át tekintünk rá.

Visual ecology

6 credits, theory, optional, no repetition

Visual ecology can be defined as the study of how animals use the information gathered by their visual systems in their survival strategies. How can they visually find the appropriate habitats? How did their vision and photoreceptors specialize for a given task, such as mating, navigation, communication or feeding. The goal of the course is to show the students how the same optical environment can be sensed totally differently depending on the species.

Irodalom / Literature

- Cronin, T.W., Johnsen, S., Marshall, N.J. & Warrant, E.J. (2014) *Visual Ecology*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

Land M.F. & Nilsson D.-E. (2012) *Animal eyes*, 2nd ed. Oxford University Press, Oxford ; New York.

KÖR-2/1/15

A növényi ásványos táplálkozás általános és speciális vonatkozásai és a tápanyagstressz

Fodor Ferenc – FOFKAAT.ELTE

ferenc.fodor@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A talaj és a növények közötti kölcsönhatások. A tápanyagfelvétel általános fiziológiai vonatkozásai, a tápanyaghiány és a mérgezés. Az egyes esszenciális és toxikus elemek felvétele a talajból, hiány- és mérgezési tünetek. Speciális tápanyagfelvételi stratégiák. Algák, mohák és harasztok, légyszárú növények, fásszárú növények tápanyagfelvétele. Életforma típusok tápanyagfelvétel szerint. Nehézfém akkumuláció. Kizáró, indikátor és akkumulátor növények. Fitoremediáció.

KÖR-2/1/15

General and special aspects of plant mineral nutrition and the nutrient stress

Fodor Ferenc – FOFKAAT.ELTE

ferenc.fodor@ttk.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Interactions between plants and soils. Universal physiological aspects of mineral nutrition, mineral deficiency, toxicity. Uptake of essential and toxic elements from the soil, deficiency and toxicity syndromes. Special strategies for mineral uptake. Nutrient uptake in algae, mosses and ferns, non-woody and woody plants. Life strategies based on mineral nutrition. Heavy metal accumulation. Excluder, indicator and accumulator plants. Phytoremediation.

Irodalom / Literature

Marshner H. (2012) *Marschner's mineral nutrition of higher plants*. (Marshner P. ed). Academic Press

McGrath, S. P., Zhao, F. J., and Lombi, E. 2002. Phytoremediation of metals, metalloids and radionuclides. *Adv. Agron.* 75: 1-56.

Sattelmacher B. (2001) The apoplast and its significance for plant mineral nutrition. *New Phytologist* 149: 167–192.

Taiz, L., Zeiger E. (2010) *Plant Physiology*. Sinauer

KÖR-2/1,3,4/16

Micrometeorology

Weidinger Tamás

weidi@caesar.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

KÖR-2/1,3,4/17

Az érzékelés biofizikája I.: Polarizációérzékelés és környezetoptikai vonatkozásai

Horváth Gábor

gh@arago.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A fény polarizációja, a polarimetria fizikai alapjai. A fénypolarizáció érzékelésének biofizikája. Polarizáció-látással bíró állatok és viselkedésük. Az égbolt polarizációs mintázatai légköroptikai és biológiai vonatkozásokkal. Vízfelületek polarizációs mintázatai biológiai alkalmazásokkal. Vízirovarok polarotaktikus vízkeresése. Poláros fényszennyezés. A vikingek égbolt-polarimetrikus navigációja. Cirkuláris polarizáció és érzékelése. Miért és mikor érdemes a fénypolarizációt a spektrum ultrabolya,

kék vagy zöld tartományában érzékelni? Polarizációlátás és színlátás, polarizációs hamis színek.

Sensory biophysics I.: Polarization sensitivity and its environmental optical aspects

[Horváth Gábor](#)

gh@arago.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Light polarization, physical base of polarimetry. Biophysics of polarization sensitivity. Polarization-sensitive animals and their behaviour. Polarization patterns of the sky and their atmospheric optical and biological aspects. Reflection-polarization characteristics of water surfaces with biological applications. Polarotactic water detection by aquatic insects. Polarized light pollution. Sky-polarimetric navigation of the Vikings. Circular polarization and its sensation. Why and when is it worth detecting polarization in the ultraviolet, blue and green spectral range? Polarization and colour sensitivity, polarization-induced false colours.

Irodalom / Literature

Horváth Gábor, Farkas Alexandra, Kriska György (2016) *A poláros fény környezetoptikai és biológiai vonatkozásai*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest (ISBN 978 963 312 253 2) 485 oldal

Gábor Horváth (editor) (2014) *Polarized Light and Polarization Vision in Animal Sciences*. Springer-Verlag: Heidelberg, Berlin, New York (ISBN: 978-3-642-54717-1, doi: 10.1007/978-3-642-54718-8) p. 649

Gábor Horváth, Dezső Varjú (2004) *Polarized Light in Animal Vision - Polarization Patterns in Nature*. Springer-Verlag: Heidelberg, Berlin, New York (ISBN: 3-540-40457-0) p. 447

KÖR-2/2,3/18

Trópusi közösségökológia

[Hufnagel Levente](#)

leventehufnagel@gmail.com

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A tárgy egységes tömbösített szemináriumi keretben tartalmazza az elméleti előadásokat, számítógépes demonstrációkat, csoportmunkán alapuló gyakorlatokat és konzultációkat. A félév során a résztvevőktől elvárt az önálló problémamegoldás is, amely egy félévzáró esszében összegződik a képzés végére. A félév első felében törekszünk az elméleti órák és számítógépes demonstrációk tömbösítésére, míg a félév második felét az esettanulmányok kidolgozására és csoportmunkára, valamint konzultációkra szánjuk.

Témakörök:

- Az ökológiai kutatások módszertana és abban a trópusok jelentősége
- Trópusok klímarendszere és biogeográfiai sajátosságai
- A közösségi ökológia strukturális kérdései trópusokon
- A közösségi ökológia funkcionális kérdései trópusokon
- A síkvidéki trópusi perhumid esőerdők
- Montán transzekt és ariditási transzekt

Esettanulmányok kidolgozása, csoportmunka és közös konzultációk

KÖR-2/2,3/18

Community ecology of tropics

[Hufnagel Levente](#)

leventehufnagel@gmail.com

6 credits, theory, optional, no repetition

This course is made up of laboratory classes with the combined material of lectures, computer demonstrations, team work practices and consultations. Classes are held in blocks. Students are

expected to solve subject-related problems independently, based on which skill they are required to write an essay at the end of the semester. In the first part of the semester students learn the theoretical aspects of the material and have computer demonstrations. During the second half of the semester they work in teams to solve subject-related problems and are also provided the opportunity for personal consultation.

Topics:

- Methodology of ecological researches and the importance of the Tropics.
- Climate system and biogeography of the Tropics
- Structural questions of community ecology in the Tropics
- Functional questions of community ecology in the Tropics
- Perhumid equatorial rainforests
- Montan and aridity transects
- Case studies

Irodalom / Literature

- REGŐS J. (2005): *Introducción a la ecología tropical - Bevezetés a trópusi ökológiába*. Ecorena/UCA Nicaragua, Managua, (magyar fordításban átdolgozott kiadás)
- LEVEGUE Ch. (2001): *Ecology from Ecosystem to Biosphere* – Science Publishers, Inc. Plymouth, UK
- BALOGH J.. (1953): *A zoocönológia alapjai* – Akadémiai Kiadó, Budapest
- PÁSZTOR E, OBORNY B. szerk (2007): *Ökológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- REGŐS J. (1996): *Bevezetés a tengeri ökológiába*. EKTF, Eger pp. 242-256

KÖR-2/2,3/19

Időjárási és éghajlati modellek

Breuer Hajnalka

bhajni@nimbus.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A hallgatók betekintést kapnak a modellek elvi és gyakorlati működési elveibe, szó lesz az egyes modell részek fizikai és matematikai hátteréről. A kurzust olyan hallgatók is felvehetik, akik még soha nem dolgoztak numerikus előrejelző modellekkel vagy tanultak volna róluk.

Tematika:

1. Mit takar a modell kifejezés? A modellezés alapvető fogalmai, háttere, fejlődése
2. Modellek felépítése és működési elve
3. Modell dinamika (fizikai és numerikus közelítések)
4. Parametrizációk - sugárzás-átvitel
5. Parametrizációk – felhő-mikrofizika
6. Parametrizációk - gomolyfelhő-képződés
7. Parametrizációk - légköri határréteg
8. Parametrizációk - felszíni folyamatok
9. Kémiai modul (légköri és óceáni)
10. Modellek működése - adatkezelés, inicializáció, technikai háttér
11. Előrejelezhetőség
12. Modelleredmények verifikációja és értelmezése

Weather and climate models

6 credits, theory, optional, no repetition

During the course of the lectures the students will get an insight to the theoretical and practical principles of the models, the physical and mathematical background of the model components will also be presented. Students who have never worked with or have learned about modelling can also enrol.

Topics:

1. What does the term model mean? Basic concepts, background and development of modelling
2. Structure and operating principle of models
3. Model dynamics (physical and numerical approximations)
4. Parameterizations – radiation transfer
5. Parameterizations – cloud microphysics
6. Parameterizations – convective cloud development
7. Parameterizations – planetary boundary layer
8. Parameterizations – surface processes
9. Chemical module (atmospheric and oceanic)
10. Model operation – data management, initialization, technical background
11. Predictability
12. Verification and interpretation of model results

Irodalom / Literature

Coiffier, J., 2012: Numerical Weather and Climate Prediction, Cambridge University Press, 550 p.

Stensrud, D.J., 2007: Parameterization Schemes: Keys to Understanding Numerical Weather Prediction Models, Cambridge University Press, 480 p.

Warner, T.T., 2011: Numerical Weather and Climate Prediction, Cambridge University Press, 550 p.

André K., Balogh M., Baranka Gy., Bozó L., Bölöni G., Grosz B., Gyöngyösi A.Z., Horányi A., Lagzi I.L., Leelőssy Á., Mészáros R., Mile M., Szépszó G., Szűcs M., Tasnádi P., Weidinger T., 2013: Applied Numerical Weather Forecast (Alkalmazott számszerű előrejelzés – numerikus időjárási és csatolt modellek a gyakorlatban). (Szerk.: Gyöngyösi A.Z., Weidinger T.), Budapest: ELTE TTK, 254 p.

KÖR-2/2,3/20

Nuclear environmental protection

[Homonnay Zoltán](#)

homonnay@caesar.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Interaction between radiation and matter. Dose concepts, principles of dosimetry and types of dosimeters. Biological effects of radiation. Basic principles of radiation protection. Determination of internal and external dose. Sources of natural and artificial radiation dose. The nuclear fuel cycle and the operation principles of nuclear reactors. Dynamic behavior of nuclear reactors, the problems of controlling the chain reaction, nuclear accidents. Nuclear waste storage and disposal. Safety of the nuclear energy production, trends in increasing safety and solving nuclear waste problem in the future. Methods and current practice in nuclear environmental control.

Literature

Compulsory:

Attila Vértes, István Kiss: *Nuclear Chemistry*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987

Suggested:

Attila Vértes, Sándor Nagy, Zoltán Klencsár: *Handbook of Nuclear Chemistry*, Kluwer, Amsterdam, 2003

Joseph Magill, Jean Galy: *Radioactivity, Radionuclides, Radiation*, Springer, Berlin, 2005

G. Choppin, J.O.Liljenzin, J.Rydberg, *Radiochemistry and Nuclear Chemistry*, Butterworth-Heinemann, 2002

Jozsef Konya Noemi Nagy : *Nuclear and Radiochemistry*, 2nd Edition, Elsevier, 2018

KÖR-2/2,3/21

Radon a természetes és mesterséges környezetben

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Radon in natural and artificial environments

6 credits, theory, optional, no repetition

KÖR-2/2,3/22

Bio-geokémiai modellek

Grosz Balázs Péter

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A talajban lejátszódó folyamatok és az azokat befolyásoló környezeti hatások jelentősen befolyásolják életünket, ezért pontos ismeretük fontos a megfelelő gazdasági, környezetvédelmi és mezőgazdasági eljárások tervezésében, meghatározásában. A szerves anyag változás, a nitrifikációs és denitrifikációs folyamatok, illetve számos más folyamat együttesen, egymásra is hatást gyakorolva játszódnak le a talajokban, amelyek, nagy mértékben befolyásolják – egyebek mellett – a termés hozamot, az alkalmazott műtrágyák hasznosulását, illetve a talajokból felszabaduló üvegház-hatású és egyéb gázok keletkezését (CO₂, N₂O, CH₄, NH₃, N₂, NO, stb.). A mérések, bár sok és nélkülözhetetlen információval szolgálnak, térbeli korlátaik, magas költségeik miatt nem alkalmasak nagyobb talajterületeken lejátszódó folyamatok jellemzésére.

A talajfolyamatokat régóta igyekeznek a kutatók matematikai egyenletek formájában leírni. A számítástechnika fejlődésével lehetőség nyílt az egyre pontosabb és nagyobb térbeli felbontású szimulációk futtatására, így olyan területek talajaiban lejátszódó folyamatokról is információt kaphatunk, ahol azelőtt mérések nem folytak.

A kurzus célja, hogy megismertesse a környezettudománnyal foglalkozókat a bio-geokémiai modellek felépítésével, a modellek használatához szükséges adatigényekkel és a modelleredmények értelmezésével. Foglalkozunk az egyes modellrészek fizikai, kémiai és biológiai hátterével, a bementi adatok mérésével, illetve a modellkimenet kiértékelésével. A környezetten vagy környezetkémiai szakirányú doktori képzésben résztvevő hallgatók megfelelő alapismeretekkel rendelkeznek a kurzus során tanult definíciók és összefüggések megértéséhez. A gyakorlati alkalmazásokat mindenki egyénileg, számítógépek előtt végzi, így a számítógépek alapvető ismerete szükséges a kurzus sikeres teljesítéséhez.

Tematika:

1. Mit jelent és miért fontos a környezetünk leírása, modellezése? Alapvető fogalmak, definíciók. Modellek típusai, felépítésük és működési elvük.
2. Modell dinamika (fizikai, kémiai és biológiai folyamatok). Modellek működése - adatkezelés, inicializáció, technikai háttér.
3. A talajok alapvető környezeti változóinak és szerves széntartalmának modellezése.
4. Nitrifikációs és denitrifikációs folyamatok modellezése. Üvegház-, nyom- és légköri gázok modellezése és meghatározása
5. Agrár talajok modellezése. Művelés figyelembe vétele, termés hozam meghatározása.
6. A modelleredmények statisztikai kiértékelése, értelmezése és összehasonlítása a mérési eredményekkel

KÖR-2/2,3/22

Biogeochemical models

Grosz Balázs Péter

balazs.grosz@gmail.com

6 credits, theory, optional, no repetition

The worldwide growing population has an increasing demand for agricultural products, and thus for enhancing productivity of arable land with the need of further increase in the global consumption of nitrogen (N) fertilizers. Losses of soil N and C as emissions of gaseous N and C species such as carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), ammonia (NH₃), nitric oxide (NO), nitrous oxide (N₂O) and dinitrogen (N₂) as well as nitrate (NO₃⁻) leaching impair crop yields and N use efficiency but also contribute to air pollution, global warming, eutrophication and acidification of unmanaged lands and waters and cause NO₃⁻ contamination of drinking water resources. The nitrification, denitrification and decomposition processes of the soils have a big influence on the mentioned effects. The measurements provide detailed and adequate informations on plot scale but the financial and spatial limitations reduce their application on larger scale.

Biogeochemical models have been developed in the past to describe the soil processes. Several process-based numerical models were developed to simulate the nitrogen and carbon processes of the soils. Some of these have a complex, modular structure, where the processes are described by interacting sub-models. These models have been widely used to predict e.g. soil CO₂, CH₄, NH₃, NO, N₂ and N₂O fluxes, soil organic carbon decomposition and the crop yields.

The main goal of the course to introduce and acquaint the PhD students with the mechanisms of the soil biogeochemical processes (from physical, chemical and biological aspects) and give a wide overview. The students of the Doctoral School of Environmental Sciences and the Chemistry Doctoral School have the basic knowledge to understand the context and the definitions. The modeling work will be done by the students. The minimal computer knowledge is necessary for the successful exam.

Thematics:

1. Why should we use models to describe our environment. Basic definitions. The types and the principle of operation of the models.
2. Soil biogeochemical processes (from physical, chemical and biological aspects). Model operation: data management, initialisation, technical backgrounds
3. Modeling of the changes of the basic soil properties and the soil organic carbon
4. Nitrification and denitrification processes. Modeling of the GHG, tracegases
5. Arable lands! Management and crop yields.
6. Evaluation of the models. Basic statistical calculations.

Irodalom / Literature

Del Grosso, S.J., W.J. Parton, A.R. Mosier, D.S. Ojima, A.E. Kulmala, and S. Phongpan. 2000. General model for N₂O and N₂ gas emissions from soils due to denitrification. *Global Biogeochemical Cycles* 14:1045-1060. 1009

Parton, W.J., B. McKeown, V. Kirchner, and D.S. Ojima. 1992. CENTURY Users Manual. Colorado State University, NREL Publication, Fort Collins, Colorado, USA.

DNDC model: <http://www.dndc.sr.unh.edu/model/GuideDNDC95.pdf>

CoupModel: <https://drive.google.com/file/d/0B0-WJKp0fmYcZ0JVeVgzRWFibUk/view>

KÖR-2/2,3/23

Talaj szervesanyag kutatás

[Szalai Zoltán - M7VPPL](#)

szalaiz@iif.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A talaj szervesanyag kutatás napjaink egyik intenzíven fejlődő tudományága. A talaj szervesanyag készlete bolygónk egyik jelentős szén raktára. A talaj szervesanyaggal kapcsolatos ismeretek elengedhetetlenek napjaink környezeti változásainak megértéséhez is. A kurzus az alábbi főbb témaköröket tekinti át: nagy földi szénkészletek, biogeokémiai szénkörforgás, SOC frakciók, nem specifikus humuszanyagok, humuszanyagok, SOM stabilizálódás a talajban, környezetpolitikai aspektusok: 4/1000, területhasználat, talajművelés

Soil organic matter research

Szalai Zoltán - M7VPPL

szalaiz@iif.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Soil organic matter research is an emerging environmental discipline with strong correlation to other earth and life sciences. Soil organic matter is one of the largest active carbon pool in the Earth System. To understand the nature of the soil organic matter is a key issue to knowing environmental processes and the consequences of the environmental change. The course overviews the following topics: carbon pools in earth systems, biogeochemical carbon cycles, SOC fractions, non specific humus, humic substances, OM stabilization in soils; policy issues: 4/1000 initiative, landuse effects, conservation agriculture

Irodalom / Literature

- Hartemink A.E.2014. and McSweeney (eds) Soil carbon. Springer, New York, 506 p.
- Bruna Alice Gomes de Melo, Fernanda Lopes Motta, Maria Helena Andrade Santana. Humic acids: Structural properties and multiple functionalities for novel technological developments Materials Science and Engineering C 62 (2016) 967–974
- Eldor A. Paul The nature and dynamics of soil organic matter: Plant inputs, microbial transformations, and organic matter stabilization Soil Biology & Biochemistry 98 (2016) 109-216
- Jakab, G ; Rieder, Á ; Vancsik, A V ; **Szalai, Z** Soil organic matter characterisation by photometric indices or photon correlation spectroscopy: are they comparable? HUNGARIAN Geographical Bulletin (2009-) 67 : 2 pp. 109-120. , 12 p. (2018)
- Zacháry, D ; Filep, T ; Jakab, G ; Varga, G ; Ringer, M ; **Szalai, Z** Kinetic parameters of soil organic matter decomposition in soils under forest in Hungary Geoderma Regional 14 Paper: e00187 (2018)
- Martin Wiesmeier et al. Soil organic carbon storage as a key function of soils - A review of drivers and indicators at various scales. Geoderma 333 (2019) 149–162

KÖR-2/1,2,3,4/25

Környezetszociológia

Izsák Éva – W94S83

izsakeva@ludens.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A tárgy a természet és társadalom kapcsolatát elemzi. Vizsgálja a környezeti paradigma változásait, átfogó történelmi elemzést ad a környezet és társadalom viszonyáról, bemutatja a környezeti attitűdök és magatartás viszonyát. Fontosabb folyamatok: urbanizáció, humánökológia, Himalája-kihívás, környezeti migráció, ökológiai érdek és érdekérvényesítés. Politikai ökológia, zöld pártok és mozgalmak története. A környezet transzdiszciplináris vizsgálata..

Environmental sociology

Izsák Éva – W94S83

izsakeva@ludens.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The academic subject analyses the connection between nature and society. It examines the changes in environment paradigm., providing a comprehensive historical analysis of the relation of environment and society, focusing on relations of environment attitudes and behaviour.. Major processes: urbanisation, human ecology, Himalaya-challenge, environment-generated migration, ecological interests and their enforcement. Political ecology, the history of green parties and movements. A transdisciplinary examination of environment.

Irodalom / Literature

J. Hannigan: *Environmental sociology: A social constructionist perspective (environment and society)*.
Routledge, 3rd edition, 2014.

KÖR-2/2/26

Környezeti áramlások fizikája

János Imre – DJR6J3

imre.janos@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A környezeti áramlástan (geofizikai hidrodinamika) négy fontos aspektusban különbözik a "mérnöki" áramlástantól: a Föld forgása (tehetetlenségi erők), sűrűségretegzettség, gömbi geometria, illetve sekélyfolyadék közelítések használhatósága. A tárgy bevezetést nyújt arról, hogy ezen körülmények milyen új jelenségek sorához vezetnek, és milyen módon határozzák meg a legnagyobb skálákon (légtér illetve óceán) történő áramlásokat.

Tartalom: A föld forgásának hatásai (Coriolis- és centrifugális erők), a Navier–Stokes-egyenlet forgó rendszerekben, dimenziótlanítás, Rossby-szám, Froude-szám, dinamikai nyomás, geosztrofikus egyensúly, Taylor–Proudman-tétel, az egyenletek linearizálása, hullámjelenségek forgó rendszerekben, sekély folyadék rendszerek, a potenciális örvényesség megmaradása, a felszín görbülségének hatása, az Ekman-féle határréteg, sűrűség rétegzettség hatásai, termikus szél, Boussinesq-közelítés, a baroklin instabilitás.

KÖR-2/2/26

Physics of environmental flows

János Imre – DJR6J3

imre.janos@ttk.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Environmental hydrodynamics (geophysical fluid dynamics) is different from the "engineering" fluid dynamics in four important aspects: Earth's rotation (inertial forces), density stratification, spherical geometry, and the application of shallow fluid approximation. The course provides an introduction on this subject, namely how these conditions lead to a new line of phenomena and how they determine flows on the largest scales (atmosphere and ocean).

Contents: The effects of Earth's rotation (Coriolis and centrifugal forces), Navier-Stokes equations in rotating reference frames, nondimensional forms, Rossby number, Froude number, dynamic pressure and geostrophic balance, Taylor Proudman theorem, the linearized equations, wave phenomena in rotating systems, shallow fluid systems, conservation of the potential vorticity, effects of curved geometry, Ekman's boundary layer, the effects of density stratification, thermal wind, Boussinesq approximation, the baroclin instability.

Irodalom / Literature

János Imre, Tél Tamás (2012): *Bevezetés a környezeti áramlások fizikájába*. (Typotex Elektronikus Kiadó Kft., Budapest).

http://etananyag.ttk.elte.hu/FiLeS/downloads/EJ-Janosi-Tel_kornyaram.pdf

B. Cushman–Roisin, J.-M. Beckers (2011): *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics*. 2nd edition, (Academic Press, Boston, USA).

J. Marshall, R. A. Plumb (2008): *Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics*. (Elsevier Academic Press, Burlington, USA).

J. C. McWilliams (2006): *Fundamentals of Geophysical Fluid Dynamics*. (Cambridge University Press, Cambridge, UK).

G. K. Vallis (2006): *Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics*. (Cambridge University Press, Cambridge, UK).

KÖR-2/1/28

Természetes gyepek ökológiája

Kalapos Tibor

kalapos@ludens.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A gyepevegetáció kiterjedése bolygónkon. A Föld jelentős gyepek formációi: sztyepp, préri, pampa, campos, veld. Trópusi füves területek: szavannák és a llanos. Hazánk fő gyeptípusai. A pázsitfűfélék (*Poaceae*) családja, mint a gyepevegetáció domináns alkotója: evolúciójuk, sokféleségük. Milyen sajátosságuk révén válhattak a fűfélék a gyepek tömeges komponenseivé? További jelentős gyepekalkotó taxonok (pl. pillangósok (*Fabaceae*), ernyősök (*Apiaceae*), fészkesek (*Asteraceae*)), speciális ökológiai szerepük, funkciók csoportok. Az éghajlat szerepe a gyepek kialakulásában: csapadék- és hőellátottság, a csapadék mennyiségének, eloszlásának és rendszerességének jelentősége. Időszakos szárazság, hőmérsékleti évszakosság: a markáns szezonális jelleg jelentősége. Talaj-gyep kölcsönhatások, gyepekre jellemző fizikai, kémiai és biológiai talajsajátosságok. A talaj vízgazdálkodása, mint a gyepek éghajlati meghatározottságát módosító tényező.

Gomba-növény kapcsolatok gyepekben: endofiton gombák és arbuszkuláris mikorrhiza. A növényevők általános és specifikus hatásai: fogyasztás, szelektív legelés és fajösszetétel, taposás, az éghető anyag eltávolítása, új mikroélethelyek kialakítása, a talaj tápanyag-gazdálkodásának módosítása: az anyagáramlás felgyorsítása. A nagytestű legelők és a gyepek (ill. fűfélék) koevolúciója. A nagytestű legelő állatok fogyasztási mintázata és a gyepek növényzeti mintázata, földdinamikája. Kistestű (gerinctelen) növényevők speciális hatásai. Az ásványi tápanyagok eloszlása a talajban gyepekben. Fűfélék gyökérzetének speciális sajátosságai a tápanyag felvételére. A pillangósok különleges szerepe: légköri nitrogén kötés. Ásványi tápanyagban gazdag szigetek a gyepekben felnövő cserjék és fák alatt. Tápanyagellátottság és fajgazdagság kapcsolata gyepek közösségeiben. Bolygatások hatása a tápanyaggazdálkodásra. A tűz szerepe a gyepekben, a gyepek és az erdőtüzek eltérő vonásai. A tűz hatása a gyepek fajgazdagságára, hő-, víz- és ásványi tápanyaggazdálkodására, a tűz növényzeti mintázatokat homogenizáló hatása. A növényi élő anyag (fitomassza) mennyiségének és újratermelődésének (produkció) jellemző vonásai gyepekben. Globális adatok, a gyepek produktivitása hazánkban. Vegetációdinamika gyepekben, a globális környezeti változások várható hatásai gyepekre. Tömegesen terjedő idegenhonos (inváziós) fajok gyepekben. Természetközeli gyepek közösségek természetvédelme és helyreállítása.

KÖR-2/1/28

Grassland ecology

Kalapos Tibor

kalapos@ludens.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The distribution of grassland vegetation on the Earth. Major grassland biomes: savanna, llanos, cerrado, pampa, campos, prairie, steppe, grassveld. Grassland vegetation in Hungary. The grasses (*Poaceae*) as the most important constituents of grasslands: evolution and diversity. Which traits of grasses made these plants the dominant components of grasslands? Other important grassland plants (*Apiaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*), their special ecological role, functional groups. The climatic determination of grasslands: precipitation and temperature, the role of the amount, timing and predictability of precipitation. Temporary droughts, temperature seasonality: the role of contrasting seasons. Grassland-soil relationships, the physical, chemical and biological properties of grassland soils. Soil water relations in grasslands as prime factors in modification of climatic influences on grasslands.

Plant-fungus interactions in grasslands: fungal endophytes and arbuscular mycorrhizae. General and specific effects of herbivores in grasslands: biomass consumption, selective grazing; the coevolution of

large herbivores and grasslands (and grasses). Trampling, fuel removal, creation of new microhabitats, alteration of soil mineral nutrient turnover: the acceleration of cycles. Specific effects of invertebrate herbivores in grasslands. Spatial distribution of mineral nutrients in grassland soil. Specialization of grass roots for the uptake of nutrients. The role of legumes in grasslands: fixation of atmospheric nitrogen. Mineral-nutrient-rich islands under shrubs and trees in grasslands. Relationship between nutrient supply and species richness in grasslands. Influence of disturbance on grassland mineral nutrition. Role of fire in shaping grasslands, differences between grassland and forest fires. The effect of fires on the species composition, mineral nutrition, microclimate and water relations of grasslands. Phytomass and its production in grasslands: global data and values for Hungary. Vegetation dynamics and global change effects in grasslands. Invasive plant species in grasslands. Nature conservation and restoration of seminatural grasslands.

Irodalom / Literature

- Collins, S.L.; Knapp, A.K.; Hartnett, D.C. & Briggs, J.M. (1998): *The dynamic tallgrass prairie. Synthesis and research opportunities*. In: Knapp, A., Briggs, J.M., Hartnett, D.C. & Collins, S.L. (eds.): *Grassland dynamics. Long-term ecological research in tallgrass prairie*. Oxford University Press, New York, pp.301-315.
- Figeczky, G. (szerk.) (2004): A legeltetéses állattartás szerepe és helyzete napjainkban. WWF-füzetek 24. WWF Magyarország, Budapest.
- Illyés E. & Bölöni J.(szerk.) 2007: Lejtősztyepek, löszgyepek és erdősztyeprétek Magyarországon. Budapest. 236p.
- Kelemen J. (szerk.) 1997: Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Molnár Zs. & Kun A. (szerk.) (2000): Alföldi erdőssztyepp-maradványok Magyarországon. WWF füzetek 15. WWF Magyarország, Budapest.
- Pannon gyepek élőhely kezelése Magyarországon. Magyar Madártani Egyesület - Természetvédelmi Tanácsadó Szolgálat. http://www.grasshabit.hu/index_hun.php?i=page&id2=100016
- Rév, Sz., Marticsek, J. and Fülöp, Gy. (2008) Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás. Duna-Ipoly Nemzeti Park, Budapest.
- Scholes, R.J. & Archer, S.R. (1997): Tree-grass interactions in savannas. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 28: 517-544.
- Varga, Z. (1998): *Steppe-like grasslands in Hungary: Conservation and sustainable use*. In: Nagy, G. (ed.): *Ecological Aspects of Grassland Management, Grassland Science in Europe*, Vol.1. Proceedings of the 17th General Meeting of the European Grassland Federation, Debrecen, Hungary. Debrecen, pp. 299-311.
- Viszló, L. (2007) A természetkímélő kaszálás gyakorlata. ProVértes Közalapítvány.

KÖR-2/1/34

Vizek környezettana

Kiss Keve Tihamér

kiss.keve@okologia.mta.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A hidrobiológia „teljes” ismeretanyagának összefoglaló bemutatása: a vizek mint élőhely (tavak, folyók hidromorfológiája), vizek fényklímája, vízben oldott anyagok, vízi anyagforgalom (C, O, N, P, S, Si, egyéb elemek forgalma); a vizek élőlény társulásai (vízi élettájak, lebegő és rögzülten élő társulások, a vízfenék élővilága, vízinövényzet); a biológiai produkció (táplálkozási összefüggések, termelés, fogyasztás, lebontás); biológiai vízminőség alapjai.

KÖR-2/1/34

Hydrobiology

[Kiss Keve Tihamér](#)

kiss.keve@okologia.mta.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Overall presentation of the "whole" knowledge of hydrobiology: waters as habitat (hydromorphology of lakes, rivers), light climate of waters, dissolved substances in water, aquatic material cycling (cycling of C, O, N, P, S, Si and other elements); associations of aquatic organisms (aquatic regions: lithoral, pelagial etc., planktonic and benthic associations, organisms of the water bottom, aquatic vegetation); biological production (trophic relationships, production, consumption, decomposition); basics of the biological water quality assessment.

Irodalom / Literature

- Dussart, B. 1992. *Limnologie. L'étude des eaux continentales*. – N. Boubée c Cie. Paris. pp. 681.
- Felföldy, L. 1981. *A vizek környezettana. Általános hidrobiológia*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 290.
- Felföldy, L. 1984. *Hidrobiológia – szavakban. Hydrobiológiai értelmező szótár*. – In: Felföldy, L. (szerk.). *Vízügyi Hidrobiológia*. VGI. Budapest. pp. 250.
- Felföldy L., 1987. *A biológiai vízminősítés*. 4. Javított és bővített kiadás. - In: Felföldy (szerk.) *Vízügyi Hidrobiológia* 13. VGI. Budapest. pp. 258.
- Padisák, J.. 2005. *Általános limnológia*. - ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. pp. 310.
- Wetzel, R.G. 2001. *Limnology. Lake and river ecosystem*. Third edition. Academic Press. New York. pp. 1006.

KÖR-2/4/36

Adatelemzés a környezettudományokban

[Kovács József](#)

kevesolt@caesar.elte.hu

[Hatvani István Gábor](#)

hatvaniig@gmail.com

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A kurzus célja:

- A szabadon hozzáférhető R statisztikai software megismertetése, amelyet a kutatók egyre inkább használnak világszerte.
- A diákok statisztikai szemléletének kialakítása, különös tekintettel arra, hogy az adatok valószínűségi változók realizációi, ezáltal a különböző leíró statisztikák is valószínűségi változók.

Tematika:

Az R programcsomag használatának megismertetése, amely magában foglalja a szintaktikai alapfogalmakat, az adatbevitel, adattárolás és adatkezelés lehetőségeit, valamint az ábrázolási technikák alapjait. Ezen bevezetést követő cél az egyváltozós adatelemzés alapjainak elsajátítása és R-ben történő alkalmazása a következő témakörökkel:

- statisztikai minta, nevezetes statisztikák
- a becslések követelményei
- hisztogramok, eloszlások és vizsgálatuk
- 'box-andwhiskers' diagramok
- statisztikai próbák alapfogalmai és menete
- a khí-négyzet próba és alkalmazásai: illeszkedés, homogenitás és függetlenség vizsgálat
- korrelációs együttható és korrelációs mátrix
- regresszió analízis alapfogalmai, lineáris regresszió becslése a mintából, a becslés hibája, nemlineáris regresszió

KÖR-2/4/36

Data analysis in environmental science

Kovács József

Hatvani István Gábor

6 credits, theory, optional, no repetition

kevesolt@caesar.elte.hu

hatvaniig@gmail.com

Goals of the course:

- To give an introduction into R, a freely available statistical and computational environment, which is widely used by scientists all over the world.
- To change the perspective of the students on statistics. In particular that data are realizations of random variables and thus descriptive statistics, which depend on the data, are also random variables.

Syllabus:

Introduction to R, in particular its basic commands, possibilities for reading in data, storing and preprocessing them, basics of graphical tools. The subsequent goal is to introduce and apply univariate data analysis methods in R covering the following topics:

- statistical sample, basic statistics
- requirements of estimation
- histograms, distributions and their assessment
- box-and-whiskers plots
- basics of statistical tests
- chi square test and its applications: fitting, homogeneity and independency analyses
- correlation coefficients and correlation matrices
- basic notions of regression analysis, estimation of linear regression from the sample, estimation error, nonlinear regression

Irodalom / Literature

W. John Braun and Duncan J. Murdoch: *A First Course in Statistical Programming with R*, 2007, Cambridge University Press, ISBN-13 978-0-521-87265-2

Yosef Cohen, Jeremiah Y. Cohen: *Statistics and Data with R: An applied approach through examples*, 2008, John Wiley & Sons Ltd, ISBN 978-0-470-75805-2

Michael J. Crawley: *The R Book*, 2007, John Wiley & Sons Ltd, ISBN-13: 978-0-470-51024-7

KÖR-2/4/39

Karsztrendszerek hidrogeológiája

Mádlné Szőnyi Judit

szjudit@ludens.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A karsztok sajátos viselkedése, a karszt, mint geomorfológiai és hidrológiai fogalom. Az epigén- és hipogén karsztok értelmezése. A karsztrendszerek vizsgálatának sajátos módszerei és megközelítései. A sérülékenység fogalomköre. A karsztsérülékenység jelentősége. Esettanulmányok a világ karsztrendszereinek hidrogeológiájából.

KÖR-2/4/39

Hydrogeology of karst systems

Mádlné Szőnyi Judit

szjudit@ludens.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Unique behaviour of karst. Karst as geomorphological and hydrogeological term. Interpretation of epigenic and hypogenic karst. Specific methods and approaches in karst studies. Terms of karst

vulnerability. Importance of karst vulnerability. Case studies from the karst systems of the world.

Irodalom / Literature

Zwahlen (ed) (2004). COST-620 Final report, special papers.

Alexander Klimchouk Arthur N. Palmer Jo De Waele Augusto S. Auler Philippe Audra (eds.) (2017): *Hypogene Karst Regions and Caves of the World*. Springer.

Ph. Renard and C. Bertrand (2016): *Advances in the Hydrogeology of Karst and Carbonate Reservoirs*. Springer

KÖR-2/1/40

A környezetvédelem mikrobiológiai alapjai

[Márialigeti Károly – MAKKAAT](#)

marialigeti.karoly@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A tárgy foglalkozásai során a hallgatóság megismerkedik a mikroorganizmusok azon anyagcsere folyamataival, egyéb aktivitásaival, hatásaival, amelyek révén részt vehetnek a környezet-állapot megváltoztatásában. Ezt követően tárgyaljuk a környezet-állapot befolyásoló biotechnológiai eljárások elvi módszereit (biostimuláció, bioaugmentáció, bioakkumuláció, immobilizált enzim-, és sejttechnikák) és a két klasszikus környezeti biotechnológiát, a komposztálást és a biológiai (víz, ill.) szennyvíztisztítást. Végül, pedig esettanulmányok ismertetésén és elemzésén keresztül vizsgáljuk az „in situ”, „on site”, „ex situ”, ill kombinált remediációs beavatkozások feltételeit, a biológiai biztonság kérdéskörét. Megkerülhetetlen része a kurzusnak a környezeti (bio)analitika alapvető módszereinek tárgyalása.

KÖR-2/1/40

Basic microbiological processes for environmental protection

[Márialigeti Károly – MAKKAAT](#)

marialigeti.karoly@ttk.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The lectures familiarize the audience with the metabolic processes and other activities and effects of microbes, which exert an influence on the status of the environment. This is followed by the review of the principles of environmental (microbial) biotechnological processes (bio stimulation, bio augmentation, bio accumulation, immobilized enzyme- and cell technologies), and the two fundamental and classical environmental biotechnologies, namely composting, and biological water/sewage/sludge treatment. At the end, the conditions, and (biological) safety issues of the „in situ”, on site”, „ex situ” and combined remediation processes are discussed based on case studies. The environmental (bio)analytical techniques frequently used in the pollution assessment and are required to help planning, control, and follow-up of remediation processes will evidently be covered.

Irodalom / Literature:

Barton. L.L., Northup, D.E. 2011. *Microbial Ecology*. Wiley, Hoboken, pp. 420.

Borsodi, A., Márialigeti, K. 2015. *Mire képesek a baktériumok? A prokarióták világáról tanároknak*. ELTE Természettudományi Kar, Budapest, pp. 148.

Konhauser, K., 2009: *Introduction to Geomicrobiology*. Blackwell, Hoboken, pp. 425.

Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D.A., Clark, D.P. (2011): *Brock Biology of Microorganisms*. Benjamin Cummings, Old Tappan, pp. 1100.

Márialigeti. K. (szerk.) 2013. *A prokarióták világa*. ELTE Természettudományi Kar, Budapest, pp. 592.

Ottow, J.C.G., Bidlingmaier, W. 1997. *Umweltbiotechnologie*. G. Fischer, Stuttgart, pp. 358.

Tóth, E., Márialigeti, K. (2013): *Practical microbiology*. Eötvös University, Budapest, pp. 223.

KÖR-2/2/42

Nyomgáz ülepedés modellezése

Mészáros Róbert– NANICF

mrobi@nimbus.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Ülepedési modellek (big-leaf modell, többretegű modellek). Az ülepedés parametrizálása. Bemenő adatbázisok. A paraméterek bizonytalansága. Nitrogénvegyületek ülepedése, kénvegyületek ülepedése, az ózon ülepedése. Kalibrálás. Verifikáció.

KÖR-2/2/42

Modelling of deposition of trace gases

Mészáros Róbert– NANICF

mrobi@nimbus.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Deposition models (big-leaf models, multi-layer models). Parameterizations. Input datasets. Uncertainty of model parameters. Deposition of nitrogen, sulphur components. Deposition of tropospheric ozone. Model calibration and verification.

Irodalom / Literature:

Lagzi I., Mészáros R., Gelybó Gy., Leelőssy Á.: *Atmospheric Chemistry*.

<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/AtmosphericChemistry/book.pdf>

KÖR-2/2/45

Légköri aeroszlok környezeti hatásai I.

Salma Imre

salma@chem.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A homogén nukleáció klasszikus elmélete. A heterogén nukleáció alapjai. Nukleációs teoréma. A nukleáció dinamikai és kinetikai tulajdonságai és meghatározási módszerei. A légköri nukleáció és környezeti jelentősége. A részecske-vízgőz kölcsönhatás. Újrészecske-képződés a Kárpát-medencében. Az aeroszol globális forrástípusai; a mezőgazdaság járuléka, a városi aeroszol jellegzetességei. Egészségügyi hatások. Kozmikus sugárzás és éghajlatváltozás. Az aeroszol részecskék elektromos tulajdonságain alapuló mérési módszerek. Tandem differenciális mozgékonyasági analizátor rendszerek. Mérési hálózatok.

KÖR-2/2/45

Atmospheric aerosols and environmental impacts I.

Salma Imre

salma@chem.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Classical theory of homogeneous nucleation. Basics of heterogeneous nucleation. Nucleation theorem. Dynamic and kinematic properties of nucleation and their determination methods. Atmospheric nucleation and its environmental relevance. Interaction between particles and water vapour. New particle formation in the Carpathian Basin. Global source types of aerosol; contribution of agricultural; features of urban aerosol. Health effects. Galactic cosmic rays and the climate change. Measuring

methods based on the electrical properties of particles. Tandem differential mobility analyser systems. Measurement networks.

Irodalom / Literature:

Seinfeld, J.H., Pandis, S.N.: *Atmospheric Chemistry and Physics*, Wiley, 1998.

Lamb, D., Verlinde, J.: *Physics and Chemistry of Clouds*, Cambridge University Press, 2011.

Kulmala, M., Petäjä, T., Nieminen, T., Sipilä, M., Manninen, H. E., Lehtipalo, K., Dal Maso, M., Aalto, P. P., Junninen, H., Paasonen, P.: Measurement of the nucleation of atmospheric aerosol particles. *Nature Protoc.* 7, [1651–1667](#), 2012.

Lelieveld, J., Evans, J.S., Fnais, M., Giannadaki, D., Pozzer, A.: The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale, *Nature*, **525**, 367-371, 2015.

KÖR-2/1,2,3,4/47

Fenntartható energiagazdálkodás

[Munkácsy Béla – MUBKAAF](#)

munkacsy@elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A kontakt műhelybeszélgetések alapvetően 3 nagy témakör köré csoportosíthatók. Egyfelől az energiagazdálkodás és a (környezet)szabályozás kapcsolatrendszerével, másfelől az energiahatékonyságban rejlő lehetőségekkel, harmadrészt pedig a megújuló energiaforrások alkalmazásaival.

KÖR-2/1,2,3,4/47

Sustainable energy management

[Munkácsy Béla – MUBKAAF](#)

munkacsy@elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The consultations focus on three main topics. Firstly, the role of the regulation; secondly the energy efficiency; thirdly the renewable energy sources and technologies and their spatial aspects.

Irodalom / Literature:

Allen, P. (Ed.) (2013): *Zero Carbon Britain – Rethinking the Future*. Centre for Alternative Technology. 214 p.

Kemp, M. (Ed.) (2010): *Zero Carbon Britain 2030 – a new energy strategy*. Centre for Alternative Technology. 384 p.

Munkácsy B. (szerk.): Erre van előre!: *Egy fenntartható energiarendszer keretei Magyarországon* - Vision 2040 Hungary 1.0. 155 p. (in Hungarian)

Munkácsy B. (szerk.): *A fenntartható energiagazdálkodás felé vezető út: Erre van előre!* - Vision 2040 Hungary 2.0. 193 p.(in Hungarian)

KÖR-2/2,3,4/52

Elemek körforgása

[Szabó Csaba – SZCKABT](#)

cszabo@elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A kurzus azokat a Földben és a Föld felszínén lejátszódó geokémiai folyamatokat tárgyalja, amelyek elemek körforgását okozzák. Minden elem sajátos geokémiai körforgást mutat, ami a karakterisztikus geokémiai tulajdonságainak a következménye. Az elemek körforgását a Föld felszínén és a Földben lejátszódó kémiai, fizikai és biológiai változások befolyásolják, amelyek bemutatására vállalkozik a kurzus.

KÖR-2/2,3,4/52

Cycling of elements

Szabó Csaba – SZCKABT

cszabo@elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The course focuses on the geochemical processes beneath and on the surface of the Earth, which drive and control cycles of chemical elements. Each element has a characteristic geochemical cycle that reflects its particular set of geochemical properties. The geochemical cycles of the elements have influences the environments beneath and on the surface of the Earth and have been affected by changes that have occurred in and on the Earth. Course prerequisites are basic chemistry, physics, biology and earth sciences.

Irodalom / Literature:

Faure, G. (1989) *Principles and Applications of Geochemistry*, Prentice Hall, New Jersey, ISBN: 0-02-336450-5

Faure, G. & Mensing, T.M. (2005) *Isotopes - Principles and Applications*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, ID: 2211856

KÖR-2/1,4/53

Vizes élőhelyek környezet- és természetvédelmi jelentősége

Szabó Mária - SZMKABT

szmarcsi@caesar.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Vizes élőhelyek típusai: tengeri és szárazföldi. Tengeriek: partmenti. mangrove, korallzátonyok, folyótorkolatok. Szárazföldi vizes élőhelyek: folyók, tavak, mesterséges tavak, folyómenti tájak és árterek. A természetes természetközeli vizes élőhelyek ökológiai jelentősége: nagy fajsűrűség, nagy biodiverzitás, mozaikos tájszerkezet, nagy produktivitás.

Környezeti jelentőség: diffúz szennyezések kontrollálása. A vizes élőhelyek, mint élő szűrők. Degradált mocsarak átalakítása értékes vizes élőhelyekké. A vízgyűjtők, mint a biodiverzitás alapvető feltételei.

A kaszálás és a növényi anyag lebomlása mesterséges vizes élőhelyeken. A fitoremediációs folyamatok jelentősége a szennyezések kontrollálásában (víz- és légszennyezések) a különböző tápanyagok és a széndioxid eltávolításában. A fitoplankton biomassza szabályozása összevetve az időszakos tavak környezeti állapotával. Vizes élőhelyek a mezőgazdaságban.

KÖR-2/1,4/53

Natural and environmental importance of wetlands

Szabó Mária - SZMKABT

szmarcsi@caesar.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Wetland types: marine and continental. Marine: coastal, mangrove, coral reefs and estaurine. Continental: rivers and lakes, fluvial landscape, floodplanes. Ecological importance of natural and

semi-natural wetland: great species density, huge biodiversity, mosaic-like landscape structure and intensive biomass productivity.

Environmental importance of wetlands: diffuse pollution control by wetlands. Wetlands as water “living filters”. Transforming useless swamps into valuable wetlands. Watershed: implications for the biodiversity. The role of harvest and plant decomposition in constructed wetlands. Phytoremediation processes for water and air pollution control in the aspects of nutrient and carbon dioxide removals. Phytoplankton biomass regulation in contrasting environmental states of temporary pools. Agricultural wetlands.

Irodalom / Literature:

Csorba, P. (2003). *Tájökológia*. Debreceni Egyetem, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. 113 oldal

Kerényi, A. (2007). *Tájvédelem*. Pedellus Tankönyvkiadó, ISBN: 9789639612549. 184 oldal

Lóczy, D. (2002). *Tájértékelés, földértékelés*. Dialóg Campus, Pécs. 308. oldal. ISBN: 97896310278.

Szabó, M. (2008). A bioszféra sokfélesége – az élővilág változatossága és veszélyeztetettsége. *Földrajzi Közlemények*. **132**. 4. pp. 441-449.

Raymundo E. Russo (editor): *Wetlands : ecology, conservation, and restoration*. ISBN 978-1-60876-354-2 (E-Book). Nova Science Publishers, Inc. New York.

T. McDonald (editor), (2015). *Ecological management and restoration*. John Wiley & Sons Australia, Ltd. Online ISSN: 1442-8903

Wilson, Edward O. (2002). *The Future of Life*. Alfred A. Knopf. [ISBN 978-0-679-45078-8](#).

KÖR-2/1,2,3,4/55

Hogyan mérjük nano-, mikro- és milliméter nagyságú anyagok méret- és alakeloszlását?

[Szalai Zoltán - M7VPPL](#)

szalaiz@iif.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A lazaszövetű anyagok szemcséinek és vékonycsiszolatok ásványainak jellemzésére számos optikai analitikai eljárás létezik. Ezek közül leginkább elterjedt módszer a lézerdiffrakció. A kurzus első fele a lézerdiffrakciós szemcseanalízis elméletébe (optikai rendszerek, Fraunhofer vs Mie teória) és gyakorlatára összpontosít. A kurzus második fel a nano-méretű részecskék mérés technikáját és a vékonycsiszolatok ásványainak méret és alakjainak jellemzését foglalja magában.

KÖR-2/1,2,3,4/55

How to measure size and shape of nano- and micro size particles?

[Szalai Zoltán - M7VPPL](#)

szalaiz@iif.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Laser diffraction is a well known technique for characterizing particles of sediments/powders but other techniques are also available. First part of the course focuses on the difficulties of the laser diffraction (e.g differences of optical systems, Fraunhofer vs Mie theory, polydispersity, etc...), second part introduces alternative options for particle characterization: light scattering and static optical particle shape analysis.

Irodalom / Literature:

Blott S, Pye K. Particle size scales and classification of sediment types based on particle size distributions: Review and recommended procedures. *Sedimentology* (2012) **59**, 2071–2096 doi: 10.1111/j.1365-3091.2012.01335.x

Bruce J. Berne, Robert Pecora: *Dynamic Light Scattering: With Applications to Chemistry, Biology, and Physics*. Wiley, New York. 2000.

James P. M. Syvitski: *Principles, Methods and Application of Particle Size Analysis*. Cambridge University Press, Cambridge. 1997.

KÖR-2/1,2,3,4/56

Talajképződés

[Szalai Zoltán - M7VPPL](#)

szalaiz@iif.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A talajképző folyamatokra a talaj diagnosztikai jellemzőinek felismerésén keresztül következtethetünk. A kurzus a WRB2014/2015 rendszer alapján tekinti át a főbb diagnosztikai paramétereket és anyagokat, melyeket a közepes szélességek talajképző folyamataival kapcsolatban tárgyal.

KÖR-2/1,2,3,4/56

Pedogenesis

[Szalai Zoltán - M7VPPL](#)

szalaiz@iif.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Diagnostic properties of soil horizons refer to soil forming processes. Present doctoral course provides an overview about diagnostic properties and diagnostic materials of soils in the context of soil forming. Secondary objective of the course is the comparison of WRB2006 and WRB2014/2015 in the context of soils of the temperate zone.

Irodalom / Literature:

White, R. E. *Principles and Practice of Soil Science: The Soil as a Natural Resource*. Blackwell Publishing. 2006

World Soil Resources Reports: Major Soils of the World, FAO. 2001.

World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps Update 2015. FAO UN Rome, 2015 World Soil Resources Reports 106

KÖR-2/2,4/57

Bevezetés a digitális felületmodellezésbe

[Székely Balázs](#)

balazs.szekely@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

1. Bevezetés a felszínek matematikai-geoinformatikai modellezésébe
2. A magasság mint modell, mintavételezés, DEM, DTM, DSM, OHM(nDSM)
3. A digitális domborzati modell fogalma, fajtái (raszter,vektor)
4. A domborzati adatnyerés klasszikus módszerei
5. Sztereofotogrammetria
6. Lézerszkennelés és más aktív távérzékelési módszerek
7. Interpolálási módszerek a domborzat- és felületmodellezésben
8. A növényzet hatása a digitális adatnyerésben
9. Globális és lokális domborzati modellek, SRTM, MOLA, HRSC DTM

10. A mikrodomborzat modellezése
11. Felületek fraktáltulajdonságai és a digitális felületmodelljeik
12. A domborzati és felületmodellek felhasználása

KÖR-2/2,4/57

Introduction to digital surface modelling

Székely Balázs

balazs.szekely@ttk.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

1. Introduction to mathematical-geoinformational modelling of surfaces
2. The elevation as a model, sampling theory, DEM, DTM, DSM, OHM(nDSM)
3. The digital elevation model, raster and vector models
4. Classic methods of gathering digital elevation data
5. Stereo photogrammetry
6. Laser scanning (LiDAR) and other active remote sensing methods
7. Interpolation in digital elevation and surface modelling
8. The effect of the canopy on the digital data gathering
9. Global and local elevation models, SRTM, MOLA, HRSC DTM
10. Modelling microtopography
11. Fractal properties of surfaces and their digital modelling
12. Application of digital elevation and surface models

Irodalom / Literature:

- Buckley, A., Hurni, L., Kriz, K., Patterson, T., Olsenholler, J. (2004): *Cartography and visualization in mountain geomorphology*. In: Bishop, M.P., Shroder, J.F. (eds.): *Geographic Information Science and Mountain Geomorphology*, Springer & Praxis Publishing, Chichester (UK), pp. 253-287.
- Farr, T., Kobrick, M. (2001): The Shuttle Radar Topography Mission. *Eos, Transactions of the American Geophysical Union*, **81**(48):583-585.
- Florinsky, Igor V. (2012): *Digital terrain analysis in soil science and geology*. Academic Press, Amsterdam, Boston, Heidelberg.
- Kraus, K., Pfeifer, N. (1998): Determination of terrain models in wooded areas with airborne laser scanner data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, **53**:193-203.
- Miller, C.L., Laflamme, R.A. (1958): The Digital Terrain Model. Theory and applications. *Photogrammetric Engineering*, **24**(3):433-442.
- Rabus, B., Eineder, M., Roth, A., Bamler, R. (2003): The shuttle radar topography mission – a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, **57**(4):241-262.
- Székely B., Molnár G., Roncat A. (2007): Domborzat- és felületmodellek teljes jelalakos légi lézerszkenneléssel. *Geodézia és Kartográfia*, **59**(12):8-13.
- Tarboton, D.G., Bras, R.L., Rodriguez-Iturbe, I. (1991): On the extraction of channel networks from digital elevation data. *Hydrologic Processes*, **5**(1):81-100.
- Telbisz Tamás, Székely Balázs, Timár Gábor (2013): *Digitális terepmodellek. Adat, látvány, elemzés*. ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet Természetföldrajzi Tanszék, Budapest.
- Timár Gábor, Telbisz Tamás, Székely Balázs (2003): Űrtechnológia a digitális domborzati modellezésben: az SRTM adatbázis. *Geodézia és Kartográfia*, **55**(12):11-15.
- Wilson J. P., Gallant J. C. (eds.) (2000): *Terrain Analysis: Principles and Application*. John Wiley & Sons, USA
- Zevenbergen, L.W., Thorne, C.R. (1987): Quantitative analysis of land surface topography. *Earth Surface Processes and Landforms*, **12**:12-56.

KÖR-2/2,4/61

Skálafüggő légköri terjedési modellek

[Weidinger Tamás](#)

weidi@caesar.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A meteorológia és benne a levegőkörnyezet-védelem alapvető fogalmainak áttekintése után a légköri hidro-termodinamikai egyenletrendszer felépítésével, a szennyezőanyag terjedési egyenlet felírásával foglalkozunk. Vizsgáljuk a légköri turbulencia szerepét, foglalkozunk a különböző rendű lezárási hipotézisekkel. Áttekintjük a terjedési modellek osztályozását (statisztikai és dinamikai, Lagrange- és Euler-féle). Részletesen tárgyaljuk a mezoskálájú és a lokális modelleket. Megismerkedünk e modellek magyarországi alkalmazásaival, így többek között az Országos Meteorológiai Szolgálatnál folyó ilyen jellegű munkával.

KÖR-2/2,4/61

Scale dependent atmospheric dispersion models

[Weidinger Tamás](#)

weidi@caesar.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

After the review of basic concepts of the meteorology and air quality modelling we analyse the hydro-thermodynamic equation system of atmosphere and air pollution transport equation. We'll study the structure of atmospheric turbulence, concern with various order closure hypotheses. We'll review the classification of the dispersion models (statistic and dynamic, Lagrange and Euler types, etc.). Construction of local and mesoscale air pollution and PBL models are also investigated. Air pollution model applications in Hungary especially in the Hungarian Meteorological Service will be investigated in the end of the course.

Irodalom / Literature:

Blackadar, A. K., 1996: *Turbulence and Diffusion in the Atmosphere*, Springer, Berlin.

Bozó L., Mészáros E., Molnár Á., 2006: *Levegőkörnyezet – Modellezés és megfigyelés* (Air environment – Modelling and observation), Akadémiai Kiadó, Budapest. (in Hungarian).

Stull, R. B., 2003: *An Introduction to Boundary Layer Meteorology*. Kluwer Academic Publishers (reprint).

KÖR-2/3/63

Környezetanalitika

[Záray Gyula](#)

zaray@chem.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Mintavétel és mintaelőkészítés a levegő, a felszíni és felszín alatti vizek, valamint talajok és üledékek kémiai összetételének meghatározása céljából. Laboratóriumi szintű elemanalitikai mérés technikák (AAS, ICP-OES, ICP-MS, XRF, TXRF, AFS). Szerves anyagok azonosítására és kvantitatív meghatározására alkalmazott kromatográfiás és tömegspektrometriai eljárások (GC-MS/MS, LC-MS/MS). Szennyezők szakaszos illetve folyamatos monitorálására alkalmazott vizsgálati módszerek (pl. városi aeroszolok, folyóvizek nehézfém-szennyezői), biomonitorálás. Terepi vizsgálati módszerek.

KÖR-2/3/63

Environmental analysis

[Záray Gyula](#)

zaray@chem.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Sampling and sample preparation for chemical analysis of air, surface and groundwater, soil and sediments. Laboratorial scale analytical methods for determination of elemental composition (AAS, ICP-OES, ICP-MS, XRF, TXRF, AFS). Hyphenated techniques for identification and quantification of organic pollutants (GC-MS/MS, LC-MS/MS). Off- and online monitoring techniques to follow the concentration changes of pollutants (e.g. urban aerosols, heavy metals in surface water). Portable equipments for field measurements.

Irodalom / Literature:

- L. H. Keith, M. M. Walker: *Handbook of air toxics, Sampling, Analysis and properties*, CRC Lewis Publisher (2000)
- T. Reemtsema, M. Jekel (Editors): *Organic pollutants in the water cycle*, Wiley – VHC (2008)
- S. E. Manahan: *Environmental Chemistry*, CRC Lewis Publisher (2000)

KÖR-2/4/65

Termálvizek és geotermikus energia

[Mádlné Szőnyi Judit](#)

szjudit@ludens.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A geotermikus energia jelentősége a világ energia-mérlegében, távlati prognózisok. Geotermikus rendszerek. Természetes geotermikus rendszerek és jellemzőik. Magyarország geotermikus adottságainak ismertetése. Hőáram meghatározás. Hőáramot befolyásoló folyamatok. Karsztos és porózus termálvíztárolók. Fenntartható hévíztermelés kérdései. Mesterségesen befolyásolt rendszerek: kétkutas rendszerek; „mesterségesen befolyásolt földhőrendszerek”, geotermikus hőszivattyúk. A geotermikus energiaforrások osztályozása és hasznosításuk helyzete. Geotermikus energiaforrások kutatásának alapelvei. A geotermikus energiakutatásban alkalmazott geofizikai és geokémiai módszerek. A geotermikus készletbecslés. Geotermikus áramfejlesztés, közvetlen hőhasznosítás, hulladékhő hasznosítás. Környezetvédelmi, jogi kérdések. Gazdaságossági, társadalmi és környezeti szempontok érvényesülése.

KÖR-2/4/65

Thermal waters and geothermal energy

[Mádlné Szőnyi Judit](#)

szjudit@ludens.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Importance of geothermal energy around the world, future prognoses. Geothermal systems. Natural geothermal systems and their character. Geothermal potential of Hungary. Assessment of heat flux. Processes influencing heat flux. Karstic and porous geothermal systems. Issues of sustainable thermal water production. Artificially influenced systems: doublet systems, EGS, geothermal heat pumps. Classification and use of geothermal energy. Basics of geothermal reconnaissance. Geophysical and geochemical methods applied to geothermal exploration. Geothermal resource assessment. Geothermal power generation, direct heat utilisation, waste heat utilisation. Environmental and legal issues. Economic, environmental and social issues.

Irodalom / Literature:

- Bowen R. (1989): *Geothermal Resources*. Elsevier Applied Science. pp. 485.

- Mádlné Szőnyi J. (2006): *A geotermikus energia. Készletek, kutatás, hasznosítás*. Grafon, p.144.
- Nádasdi T. Udud P. (2007): *Ásványvizek könyve*. Aquaprofit Zrt. p. 191
- Fowler, C.M.R., (1992): *The Solid Earth*. Cambridge. p. 352.

KÖR-2/1/66

Bevezetés a Prokarióta taxonómiába

[Tóth Erika](#)

erika.toth@ttk.elte.hu

[Vajna Balázs](#)

vajna.balazs@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A baktériumok helyzete az élővilágban, prokarióták előfordulása a természetben.

Prokarióta fajfogalom. Baktériumok vizsgálati módszerei: tenyésztés, tenyésztéstől független módszerek. Prokarióta fajleírás alapjai, kötelezően vizsgált geno és fenotípusos karakterek, polifázikus taxonómia.

Filogenetikai alapfogalmak, filogenetikai fák szerkesztésének alapelvei. 16S rRNS gén vs háztartási gének és teljes genom bázissorrend meghatározás.

Klasszifikáció, nevezéktan, identifikáció.

Az élővilág három doménes rendszere.

Az ősbaktériumok rendszertana és ökológiája.

A Bacteria domain nagyobb phylumai. Gram pozitív baktériumok, Actinobacteria és Firmicutes. A proteobaktériumok előfordulása és jellemzése. Fototróf baktériumok (Cyanobacteria, Chloroflexi, Chlorobi phylumok). A spirohéták. A Planctomyces, Aquificae phylumok. A Bacteroidetes-csoport baktériumai. A Deinococcus-Thermus csoport és Thermotogae baktériumai. Intracellulárisan előforduló prokarióták (Chlamydia).

Nem tenyésztethető leágazások.

KÖR-2/1/66

Introduction to Prokaryotic taxonomy

[Tóth Erika](#)

erika.toth@ttk.elte.hu

[Vajna Balázs](#)

vajna.balazs@ttk.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

State of Prokaryotes among living creatures, prokaryotes in nature. Species concept at Prokaryotes. Methods to study bacteria: cultivation and cultivation independent methods. Basics of species description at Prokaryotes, obligatory studied geno – and phenotypic characters, polyphasic taxonomy. Basics of prokaryotic phylogeny, creation of phylogenetic trees, 16S rRNA gene sequencing vs housekeeping genes or whole genome sequencing.

Classification, nomenclature and identification.

The three-domain of life.

Phylogeny, taxonomy and ecology of Archaea.

Phyla of Bacteria domain. Gram positive bacteria, the Actinobacteria and Firmicutes. Taxonomy, characterisation and ecology of Proteobacteria. Phototrophic bacteria (Cyanobacteria, Chloroflexi and Chlorobi). Spirochaetes. Planctomyces and Aquificae phyla. Bacteria of Bacteroidetes-group. Group of Deinococcus-Thermus and Thermotogae. Intracellular prokaryotes (Chlamydia). Uncultivable lineages.

Irodalom / Literature:

- Borsodi, A., Felföldi, T., Jäger, K., Makk, J., Márialigeti, K. (Ed), Romsics, Cs., Tóth, E., Bánfi, R., Pohner, Zs., Vajna, B. 2013. *‘Bevezetés a prokarióták világába’* (Introduction to the world of prokaryotes).

ELTE, Budapest

http://www.eltereader.hu/media/2014/04/Bevezetes_a_prokariotak_vilagaba.pdf

Dworkin, M., Falkow, S., Rosenberg, E., Schleifer, K.-H., és Stackebrandt, E. (eds). 2006. *The Prokaryotes*. 3rd edition. Springer, New York.

Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D., és Clark, D.P.. 2010. *Brock Biology of Microorganisms*. 13th edition. Benjamin/Cummings Pub Co.

KÖR-2/1,2,3/72

Üledékes medencék felszínalatti vízáramlási rendszerei

[Mádlné Szőnyi Judit](#)

szjudit@ludens.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A kurzus célja a hallgatók megismertetése az üledékes medencék felszínalatti vízáramlásainak elméleti, módszertani és technikai hátterével, tulajdonságaival és a vízáramlások által előidézett jelenségekkel. A felszínalatti vízáramlások számos hatást idéznek elő nemcsak a litoszférában, de a földfelszínen is. Mindezen ismeretek és a vízkitermelési lehetőségek egyúttal gazdasági és környezettudományi jelentőséggel bírnak.

KÖR-2/1,2,3/72

Groundwater flow systems in sedimentary basins

[Mádlné Szőnyi Judit](#)

szjudit@ludens.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The aim of the course is to display the groundwater flow systems of sedimentary basins. During the course the students became familiar with the principles, knowledge, methods, and techniques needed to investigate groundwater flow systems. Moreover, the properties, controlling factors, and manifestations of regional groundwater flow systems are demonstrated. The effects of flowing groundwater can be seen not only in the lithosphere but also in the ground surface. This is essential to the exploitation of water and understanding contaminations and many natural processes.

Irodalom / Literature:

Tóth J. (2009): *Gravitational Systems of Groundwater Flow Theory, Evaluation, Utilization*. Cambridge University Press 1-297.

Deming D. (2003). *Introduction to Hydrogeology*. McGrawHill.

KÖR-2/2,3/73

Chemistry and physics of flames

[Turányi Tamás - YIG1AY](#)

turanyi@chem.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The results of combustion science are widely used for improving the efficiency of combustion processes and decreasing the environmental load. The most important results are the continuously lower fuel consumption of vehicles, the reduced of pollution emission from traffic, and the production of more electricity with less CO₂ emission. Engineering optimization of combustion processes is one of the most important practical applications of modern reaction kinetics.

Literature:

J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: *Combustion. Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation*. Springer, Berlin, 2008

S.R. Turns: *An introduction to combustion. Concepts and applications*. 3rd edition, McGraw-Hill, Boston, 2011

M.J. Pilling – P.W. Seakins: *Reaction kinetics*. Oxford Univ. Press, 1995

KÖR-2/2,3/75

Elemsspeciáció

Mihucz Viktor

vgmihucz@chem.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

Szakaszos (HPLC-GF-AAS, HPLC-TXRF, TLC/OPLC-TXRF, TLC-LA-ICP-MS) és on-line (HPLC-FAAS, HPLC-ICP-AES, HPLC-ICP-MS, GC-AAS, LC-QF-AAS) elemsspeciációs technikák ismertetése. Minta-előkészítés (pl. származékképzés) Speciációs technikák sajátosságai elemenként (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb és Sn). Mintavételi stratégiák klinikai, környezeti és biológiai minták esetén.

KÖR-2/2,3/75

Hyphenated techniques for element speciation

Mihucz Viktor

vgmihucz@chem.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

General characterization of off-line (HPLC-GF-AAS, HPLC-TXRF, TLC/OPLC-TXRF, TLC-LA-ICP-MS) and on-line techniques (HPLC-FAAS, HPLC-ICP-AES, HPLC-ICP-MS, GC-AAS, LC-QF-AAS) for element speciation in environmental chemistry; speciation of As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb and Sn in environment. Detailed course outline: 1. Reasons for doing elemental speciation; 2. Sampling strategies for elemental speciation: sampling of environmental samples; 3. Sampling strategies for elemental speciation: sampling of clinical samples; 4. Sample preparation for elemental speciation: derivatization and pre-concentration methods; 5. Hyphenation techniques for volatile samples (GC as separation technique); 6. Hyphenation techniques for liquid samples (HPLC and CE as separation techniques); 7. Speciation techniques for solid samples: X-ray diffraction and XANES; 8. Toxicity of inorganic and organic arsenic species; 9. Arsenic speciation in plant compartments; 10. Organotin compounds: from their discovery to their use as antifouling paints; 11. Toxicity of organotin compounds; 12. Toxicity of inorganic and organic mercury compounds. *Minamata* disease; 13. Biomonitoring for mercury exposure; 14. Lead toxicity. *Saturnism*; 15. Toxicokinetics of lead; 16. Biomarkers of lead exposure; 17. Speciation of chromium.

Irodalom / Literature:

Az elemanalitika korszerű módszerei (Szerk.: Záray Gyula), Akadémiai Kiadó, 2006

Handbook of Elemental Speciation (Eds.: R. Kertulis, H. Crews, J. Caruso, K.G. Heumann), Wiley, 2005

Modern Methods for Trace Element Determination (Eds.: C. Vandecasteele and C.B. Block), Wiley, 1995

Practical HPLC method development (Eds.: L.R. Snyder, J.J. Kirkland, Glajch J.L.), Wiley, 1997

Atomic Absorption and Plasma Spectrometry (Ed.: J. R. Dean), Wiley, 1997

KÖR-2/1,3/76

Elválasztástechnika a környezetanalitikában

Eke Zsuzsanna – A51BJ3

eke.zsuzsanna@wirec.eu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

Környezetünk állapotának felmérése, monitorozása elképzelhetetlen a szerves mikroszennyezők minőségi és mennyiségi meghatározása nélkül. E feladat alapvető eszközei az elválasztástechnikai módszerek. Az előadás során a hallgatók az elválasztástechnika különböző területeiről felajánlott témákat dolgoznak fel önállóan vagy kis csoportokban. Ugyancsak lehetőségük nyílik a többiek által elvégzett feladatok megoldásainak megismerésére. A felajánlott feladatok témái a következő nagyobb csoportokba sorolhatók: Elválasztástechnika tárgyköre, kromatográfiás és nem kromatográfiás (ultracentrifugálás, elektroforézis...) módszerek, kromatográfiás elméletek, folyadékkromatográfia, gázkromatográfia, szuperkritikus fluid kromatográfia, kromatográfiás módszerek validálása, mintaelőkészítési módszerek. Minden témakör esetén választhatók feladatok az elméleti háttér és alkalmazási példákkal területéről is.

KÖR-2/1,3/76

Separation science in environmental analytics

Eke Zsuzsanna – A51BJ3

eke.zsuzsanna@wirec.eu

6 credits, theory, optional, no repetition

Identification and determination of organic micro pollutants is crucial in the monitoring and assessment of the environment. Separation science provides indispensable tools in this field. The course can be completed by solving different tasks individually or in small groups. During the semester students also get the opportunity to learn about the solutions of their mates. The subject of the offered tasks fall into the following main topics: Fields of separation science, chromatographic and non-chromatographic methods (ultracentrifugation, electrophoresis...), theories of chromatography, liquid chromatography, gas chromatography, supercritical fluid chromatography, validation of chromatographic methods, sample preparation techniques. Theoretical and practical tasks are both offered for all topics.

Irodalom / Literature:

- Kremmer Tibor, Torkos Kornél: *Elválasztástechnikai módszerek elmélete és gyakorlata*, Akadémiai Kiadó, 2010
- Lloyd R. Snyder, Josph J. Kirkland, John W Dolan: *Introduction to modern Liquid Chromatography*, Wiley, 2010
- Lloyd R. Snyder, Josph J. Kirkland, Josphe L. Glajch: *Practical HPLC method development*, Wiley, 1997
- David M. Bliesner: *Validating Chromatographic Methods*, Wiley, 2006
- Dr. Balla József: *A gázkromatográfia analitikai alkalmazásai*, Abigél Bt, 1997
- Fekete Jenő, Kormány Róbert, Fekete Szabolcs: *A folyadékkromatográfia fejlesztési irányai*; Gyors folyadékkromatográfia, Merck Kft, 2014

KÖR-2/1,3/77

Többváltozós adatelemzési módszerek

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

KÖR-2/1,3/77

Methods of multivariate data analysis

6 credits, theory, optional, no repetition

KÖR-2/1,3/78

Globális szén ciklus

[Barcza Zoltán -- ES0V00](#)

zoltan.barcza@ttk.elte.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A globális szén ciklus áttekintése, különös tekintettel a légköri vonatkozású tározókra és áramokra. Az éghajlatváltozás és a szén ciklus összefüggése. A jelenkori szén ciklus elemei, nagyságrendjük. Az emberi tevékenység hatása, a szén ciklus óceáni és szárazföldi komponenseinek megváltozása. A szén ciklus-éghajlat visszacsatolások mechanizmusa. A 'Global Carbon Project' aktuális jelentései. Az európai szén mérleg vizsgálata, hazai vonatkozások. A szén ciklus mérése és modellezése, biogeochemiai modellek.

KÖR-2/1,3/78

The global carbon cycle

[Barcza Zoltán -- ES0V00](#)

zoltan.barcza@ttk.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Overview of the global carbon cycle, with emphasis on the atmospheric components and their associated fluxes. Relationship between climate change and the carbon cycle. Components of the contemporary carbon cycle and their magnitude. Anthropogenic influence on the carbon cycle, changes in the ocean and land carbon sink. Climate-carbon cycle feedback mechanism. The current report of the Global Carbon Project. Research on the European carbon balance, and the Hungarian contribution. Measurement and modelling of the carbon balance, biogeochemical models

Irodalom / Literature:

- Barcza, Z., Haszpra, L., Hidy, D., Churkina, G., Horváth, L., 2008. Magyarország bioszférikus szén-dioxid mérlegének becslése. "Klíma-21 füzetek", *Klíma-változás-Hatások-Válaszok*, **52**, 83-91.
- Barcza, Z., Bondeau, A., Churkina, G., Ciais, Ph., Czóbel, Sz., Gelybó, Gy., Grosz, B., Haszpra, L., Hidy, D., Horváth, L., Machon, A., Pásztor, L., Somogyi, Z., Van Oost, K., 2010. Modeling of biosphere-atmosphere exchange of greenhouse gases — Model based biospheric greenhouse gas balance of Hungary. In: *Atmospheric Greenhouse Gases: The Hungarian Perspective* (Ed.: Haszpra, L.). Springer, Dordrecht - Heidelberg - London - New York, pp. 295-330. ISBN 978-90-481-9949-5, e-ISBN 978-90-481-9950-1, doi: 10.1007/978-90-481-9950-1
- Barcza, Z., Bartholy, J., Bihari, Z., Lakatos, M., Mészáros, R., Pieczka, I., Pongrácz, R., Práger, T., Radics K., 2013: *Klíma-változás* (szerk.: Bartholy J. és Pongrácz R.). Elektronikus egyetemi jegyzet, ELTE Meteorológiai Tanszék. <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/Klimavaltozas/book.pdf>
- Ciais, P., Sabine, C., Bala, G., Bopp, L., Brovkin, V., Canadell, J., Chhabra, A., DeFries, R., Galloway, J., Heimann, M., Jones, C., Le Quéré, C., Myneni, R. B., Piao S., and Thornton, P.: Carbon and Other Biogeochemical Cycles, in *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* edited by T. F. Stocker, D. Qin, G. K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

Global Carbon Project weboldal: <http://www.globalcarbonproject.org>

Haszpra, L., és Barcza, Z., 2005: A magyarországi légköri szén-dioxid mérések szerepe az éghajlati modellek megalapozásában. "Agro-21" füzetek, *Klíma-változás-Hatások-Válaszok*. **38**, 13-26.

Le Quéré, C., Andres, R.J., Boden, T., Conway, T., Houghton, R.A., House, J.I., Marland, G., Peters, G.P., Van Der Werf, G.R., Ahlström, A., Andrew, R.M., Bopp, L., Canadell, J.G., Ciais, P., Doney, S.C., Enright, C., Friedlingstein, P., Huntingford, C., Jain, A.K., Jourdain, C., Kato, E., Keeling, R.F., Klein Goldewijk, K., Levis, S., Levy, P., Lomas, M., Poulter, B., Raupach, M.R., Schwinger, J., Sitch, S., Stocker, B.D., Viovy, N., Zaehle, S., Zeng, N., 2013. The global carbon budget 1959-2011. *Earth Syst. Sci. Data*, 5, 165–185. doi:10.5194/essd-5-165-2013.

KÖR-2/1,2,3,4/82

Sugárbiológia és környezeti sugáregészségtan

Turai István

turai@osski.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

Az emberi környezetben természetes eredetű és mesterségesen előállított ionizáló sugárforrások léteznek. Ezek - az életmódtól, lakás- és munkakörülményektől, stb függően - különböző mértékben hatnak a társadalom csoportjaira. A környezet-tudományok tárgyalása során a sugárzások egyrészt mint önálló szennyezők, másrészt mint más hatásokkal együttesen fellépő hatótényezőként veendő figyelembe. A kurzus során ismertetésre kerülnek a sugárzások típusai, az alapvető dozimetriai fogalmak, a környezeti sugárterhelés forrásai és mértéke, a kis és nagy dózisok által okozott sztochasztikus és determinisztikus biológiai / egészségi hatások, a sugárvédelem és a sugáregészségügy alapelvei. Elemezzük a legsúlyosabb nukleáris balesetek környezetszennyező és egészségügyi hatásait. A sugárzó anyagok környezeti monitorozására, emberi felvételük mértékére és egészségi következményeik értékelésére vonatkozó esetismertetések, adatbázisok és nemzetközi ajánlások egészítik ki a tananyagot.

KÖR-2/1,2,3,4/82

Ionizing radiation in the human environment, their biological and potential health effects

Turai István

turai@osski.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

There are natural and man-made sources of ionizing radiation in the human environment. These affect populations groups in different manner depending on life style, conditions at work and other factors. During the study of environmental sciences, exposure of people to ionizing radiation may represent an individual agent on one hand, and also a factor of combined environmental effects, on the other hand. Types of radiation, basic dosimetry terminology, sources and levels of environmental radiation exposure to human, deterministic and stochastic biological effects and health consequences of exposure to ionizing radiation, as well as basic principles of radiation protection and radiohygiene will be presented during the course. Environmental and health consequences of most severe nuclear accidents will be discussed and assessed. Monitoring of radioactive materials in the environment and human body, methods of their assessment and consequences for the health will also be added to the teaching material based on case reports, international databases and recommendations.

Irodalom / Literature:

Turai István és Köteles György szerk.: *Sugáregészségtan*. Medicina Kiadó, Budapest, 2014.

Turai István: *Sugáregészségügyi ismeretek*. Medicina Kiadó, Budapest, 1993.

Thormod Henriksen and H. David Maillie: *Radiation and Health*. Taylor & Francis, 2003
<https://www.mn.uio.no/fysikk/tjenester/kunnskap/straling/radiation-and-health-2013.pdf>

KÖR-2/1,3/83

Talajmikrobiológia

Borsodi Andrea – KEBKAAT

borsodi.andrea@ttk.elte.hu

Szili Kovács Tibor

szili-kovacs.tibor@agrar.mta.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A tárgy oktatása során a mikroorganizmusok és a talaj szoros kapcsolatát a környezetvédelem speciális szempontjai szerint tekintjük át. Egyes környezeti szempontból égető problémát kiemelve részletes, rendszerszemléletű ismeretek átadása és megvitatása a fő cél. A talajok általános funkcióinak megismerésén túl a talajok képződésében és anyagforgalmában alapvető funkcióval rendelkező mikroorganizmusok szerepét kellő mélységben áttekintjük. Ezen belül a talajban élő mikroorganizmusoknak a szén- és nitrogén anyagforgalmi dinamikára gyakorolt hatását ismertetjük részletesebben. A talajhasználat, a növényzet és az agrotechnika jelentősen befolyásolhatja a mikroorganizmus mennyiségét, eloszlását és aktivitását. Kiemelten foglalkoznánk a szélsőséges talajkörülmények ezen belül a magas só és alkalikus kémhatással rendelkező szikes talajokkal és az ott zajló mikrobiális folyamatokkal.

KÖR-2/1,3/83

Soil microbiology

Borsodi Andrea – KEBKAAT

borsodi.andrea@ttk.elte.hu

Szili Kovács Tibor

szili-kovacs.tibor@agrar.mta.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The relationship between soil and soil inhabiting microorganisms is overlooked in the specific view of the environmental problems during the education of the subject. We focus on some environmental issues in relation to soil microorganisms to discuss about their diversity and functional role. Beyond the recognition of the general functions of soils we overlook the role of soil microorganisms on the soil development and nutrient cycling especially in carbon and nitrogen cycling. The land use, land management, soil degradation and vegetation have significant effect on the biomass, distribution, activity and diversity of soil microorganisms. We highlight the extreme soil environmental conditions and especially in the salt-affected soils characterized with high salt-concentration and alkaline pH in connection with soil microbial processes.

Irodalom / Literature:

- Eldor A. Paul (Ed.) *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry*. Third Edition, 2007. Academic Press, Elsevier.
- Bardgett, R., Usher, M., and Hopkins, D. W., eds. (2005). *Biological Diversity and Function in Soils*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.
- Coleman, D. C., Crossley, D. A., Jr., and Hendrix, P. F. (2004). *Fundamentals of Soil Ecology*. Elsevier–Academic Press, New York.
- Varma A. and Oelmüller R. Eds. 2007. *Advanced Techniques in Soil Microbiology*. Springer

KÖR-2/1,3/84

Környezetegészségügy

Vargha Márta

vargha.marta@oki.antsz.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételtető

A környezetegészségügy a környezeti elemek (víz, talaj, levegő) állapota és az emberi egészség közötti összefüggéssel foglalkozik. A tárgy keretében bemutatásra kerülnek az egészséges ivóvíz és fürdővíz

minőségi követelményei, az egyes kémiai és biológiai vízminőségi paraméterek egészséghatása, a kültéri és beltéri levegő jellemző problémái és az ebből adódó kockázatok, valamint a talajszennyezések humán egészségügyi vonatkozásai. A tárgy célja, hogy a hallgatók átfogó képet kapjanak a környezeti eredetű egészségkockázatokról és a hazai környezeti betegségteheréről.

KÖR-2/1,3/84

Environmental health

[Vargha Márta](#)

vargha.marta@oki.antsz.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Environmental health deals with the effect of environmental factors (water, soil and air) on human health. The course will introduce the quality requirements of healthy drinking water and bathing water, the health effect of chemical and biological water quality parameters, the characteristic problems of indoor and outdoor air quality and the associated risks, and the human health aspects of soil contamination. The aim of the course is to give an overview of environmental health risks and the national situation of environmental disease burden.

Irodalom / Literature:

D. W. Moeller: *Environmental Health*. 3rd Edition. Harvard University Press, 2005.

R. H. Friis: *Essentials of Environmental Health*. 2nd Edition. Jones & Bartlett Learning, 2012.

KÖR-2/4/87

Őskörnyezeti rekonstrukció kagylósrákok vizsgálatára alapján

[Tóth Emőke - UQ472P](#)

tothemoke.pal@gmail.com

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételt

A tantárgy célja a hallgatók megismertetése az egyik legfontosabb környezetjelző mikrofoszília csoporttal, a kagylósrákokkal. A kurzus részletesen tárgyalja a mintaelőkészítési módszereket, az ostracodák vázának felépítését, rendszertanát, életmódját és a kagylósrák fauna diverzitás változásait mind a tengeri, mind az édesvízi környezetekben. Esettanulmányokon keresztül bemutatja a csoport környezetjelző jelentőségét a földtörténeti múlt során.

KÖR-2/4/87

Palaeoenvironmental reconstruction based on ostracod studies

[Tóth Emőke - UQ472P](#)

tothemoke.pal@gmail.com

6 credits, theory, optional, no repetition

This course presents and explore the use and application of ostracod studies in palaeoenvironmental reconstruction. The preparation methods of their carapaces, the skeletal anatomy, taxonomy, biology and mode of life of ostracods will be reviewed. With the help of case studies applications of ostracod faunas in palaeoecology, palaeoceanography and environmental science will be featured.

Irodalom / Literature:

Jones, P.J. & McKenzie, K. G. (1993): *Ostracoda in the Earth and Life Sciences*. Taylor & Francis, 740p.

Whitley, R. C., & Maybury, C. (Eds) (1990). *Ostracoda and Global Events*. London: Chapman and Hall, 621p.

Morkhoven, F. P. C. M. van, (1962-63), *Post-Paleozoic Ostracoda*. Amsterdam-London-New York, Elsevier Publishing Co., v. 1-2, 478p.

KÖR-2/4/88

A tengeri környezetek múltbéli változásainak nyomon követése őslénytani, szedimentológiai és geokémiai metodikákkal

Tóth Emőke - UQ472P

tothemoke.pal@gmail.com

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A tantárgy célja a hallgatók megismertetése azokkal az őslénytani, karbonát-szedimentológiai és geokémiai módszerekkel, amelyek segítenek az egykori tengeri környezetek megismerésében. A kurzus esettanulmányokon keresztül mutatja be a különböző tengeri ősmaradvány csoportok paleoökológiai jelentőségét, a mikrofácies tanulmányok és az ősmaradvány vázak geokémiai vizsgálatának szerepét az őskörnyezeti rekonstrukcióban.

KÖR-2/4/88

Tracking of palaeoceanographical changes with the help of palaeontological, sedimentological and geochemical methods

Tóth Emőke - UQ472P

tothemoke.pal@gmail.com

6 credits, theory, optional, no repetition

This course presents and explore the application of palaeontological, sedimentological and geochemical methods in palaeoenvironmental reconstruction of marine systems. The palaeoecological significance of different marine fossils, the microfacies studies and geochemical analyses of fossil skeletons in palaeoenvironmental reconstruction will be featured with the help of case studies.

Irodalom / Literature:

Culver, S.J. & Rawson, P.F. (eds) (2006): *Biotic Response to Global Change. The Last 145 Million Years*. New York: Cambridge University Press. 501p.

Dodd, J.R. & Stanton, R.J. (1990): *Paleoecology. Concepts and Applications*. New York: John Wiley & Sons. 502p.

Chester, R. (2003): *Marine Geochemistry*. Blackwell Publishing. 506p.

KÖR-2/1,2,3,4/89

Környezetvédelmi és természetvédelmi egyezmények

Faragó Tibor - WAER10

tibor_farago@t-online.hu

6 kredit, elmélet, nem kötelező, nem ismételhető

A nemzetközi egyezményeket olyan környezeti problémákra dolgozták ki, amelyeket a kutatók feltártak a környezeti megfigyelések, módszerek, modellek segítségével, és amelyek megoldása csak az adott probléma kialakulásában és/vagy káros hatásaiban érintett országok egyeztetett kötelezettségvállalásaival lehetséges. A sokoldalú (multilaterális) megállapodások tárgyai magukban foglalják a globális környezet, a kiterjedt környezeti folyamatok szinte minden összetevőjét. Az előadások során bemutatásra kerül a környezeti elemekkel (léggörrel, határvizekkel, élővilággal stb.), a környezetmódosító emberi tevékenységekkel (szennyezőanyag-kibocsátással, a környezetbe kikerülő vegyi anyagokkal, a természeti erőforrások használatával, ipari balesetekkel stb.) és hatásaikkal foglalkozó főbb megállapodások lényege. Emellett szó lesz a nemzetközi megállapodások közötti kapcsolatokról (az azok által tárgyalt problémák, a célkitűzéseik, a kötelezettségek és a végrehajtás összefüggéseiről). Külön is részletesebben kitérhetünk azokra, amelyek kapcsolódnak a hallgatók doktori témájához.

Az előadások témái: Történet (az egyezmények története); Tárgyalás (az egyezmények kidolgozása, elfogadása); Összefüggések (az egyezmények tárgyai, összefüggései); Légkör (a légköri szennyezőanyagokkal foglalkozó megállapodások); Éghajlat (megállapodások az éghajlatváltozásról); Víztestek (a víztestekkel, határvizekkel foglalkozó megállapodások); Térségek (bizonyos földrajzi területekkel foglalkozó megállapodások); Élővilág (a természetmegőrzésről szóló megállapodások); Tevékenységek (megállapodások a környezetre veszélyes emberi tevékenységekről); Hulladék (a hulladékokkal foglalkozó megállapodások); Higany (a higany alkalmazása, ártalmi és a higanyegyezmény); Európa (az EU és az EU-tagállamok részvétele a megállapodások kidolgozásában és végrehajtásában).

KÖR-2/1,2,3,4/89

International conventions on environmental protection and nature conservation

Faragó Tibor - WAER10

tibor_farago@t-online.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The international conventions were elaborated on those environmental problems which had been identified by the research community by means of environmental observations, analytic methods and models, and which could only be solved by the commitments of all those countries that were responsible for those problems and/or suffered from their adverse impacts. The subjects of the multilateral environmental agreements (MEAs) cover almost all components of the global environment and their large-scale processes. The lectures of this course demonstrate the essence of the most important agreements on environmental elements (atmosphere, transboundary water bodies, biosphere etc.), on human activities influencing the environment and their impacts (through the emission of pollutants, chemicals released to the environment, use of natural resources, industrial accidents etc.) Moreover, the interrelations of the MEAs will also be presented (incl. the linkages between their subject areas, objectives, commitments and implementation). More details can be provided on those agreements, which closely related to the research topics of the students who registered for this course. Themes of the lectures: History (evolution of the MEAs); Negotiations (elaboration, adoption); Interrelations (subjects, interlinkages of the MEAs); Atmosphere (agreements on air pollution); Climate (agreements on climate change); Water bodies (MEAs on water bodies, transboundary watercourses); Areas (agreements on certain geographical regions); Biosphere (agreements on nature conservation); Activities (agreements on human activities with dangerous environmental effects); Waste (agreements on waste); Mercury (uses, harmful effects of mercury and the international convention); Europe (participation of the EU and its Member States in the elaboration and implementation of the MEAs).

Irodalom / Literature:

A nemzetközi egyezmények, megállapodások hivatalos honlapja: <https://www.informea.org/>

Faragó T., 2017: Az ózonréteg megmentése: egy globális környezeti áttérhelés évfordulója és tanulságai. *Magyar Tudomány*, **178:9**, 1105-1113.o. <http://www.matud.iif.hu/2017/09/12.htm>

Faragó T., 2016: The anthropogenic climate change hazard: role of precedents and the increasing science-policy gap. *Időjárás*, **120:1**, pp. 1-40. <https://edit.elte.hu/xmlui/handle/10831/30267>, 44. oldal

Nemzetközi környezet- és természetvédelmi egyezmények jóváhagyása és végrehajtása Magyarországon. KvVM - ELTE, 180 o. (2005)
http://www.ff3.hu/upload/Conventions_hu.pdf

Faragó T., 2006: The history, negotiations and general features of the agreements. In: *Multilateral environmental agreements .. MEW*, 3-8.
https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/30442/FaragoT2006_Agreements_History_u.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Faragó T., 2016: A párizsi klímátárgyalások eredményei. *Magyar Energetika*, 1. szám, 8-12. o.
https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/30268/FaragoT2016_Parizsi_Megallapodas_u.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Faragó T., 2015: A folyékony ezüst tündöklése és bukása. *Magyar Kémikusok Lapja*. **70:1** (1. rész), 11-14. o.; **70:2** (2. rész) 43-47. o.
http://www.mkl.mke.org.hu/images/stories/downloads/2015/2015_01.pdf
http://www.mkl.mke.org.hu/images/stories/downloads/2015/2015_02.pdf

- Faragó T., 2013: A globálisan növekvő hulladékmennyiség és a kezelésére irányuló nemzetközi törekvések. *Ipari Ökológia*, 2:1, 43-76. o.
https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/30293/FaragoT2013_Glob_hulladek_u.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Faragó T.; Schmuck E., (szerk.) 2012: *A biológiai sokféleség megőrzése*. Magyar Természetvédők Szövetsége. 47 o.
https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/30138/a_biologiai_sokfelesege_megorzese_2013_netes.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Faragó T.; Kerényi A.; Csóka P.; Csorba P.; Fazekas I.; Mátyás Cs.; Szabó Gy., 2004: Globális környezeti problémák és a riói megállapodások végrehajtásának helyzete. KvVM és Debreceni Egyetem, 166 o.
https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/30482/FaragoT2004_Rioi_Megallapodasok_u.pdf?sequence=1&isAllowed=y

KÖR-2/1,2,3,4/90

Terepi vizsgálatok a talajvédelem témakörében

[Jakab Gergely - FX0ZYH](#)

jakabg@mtafki.hu

Farsang Andrea (SZTE)

Barta Károly (SZTE)

Centeri Csaba (SZIE)

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

Az oktatás több terepi helyszínen, három egyetemi műhely (*ELTE FTI Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék; SZIE TTI Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék; Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék*) közreműködésével zajlik.

Eső-szimulátoros mérések elmélete és gyakorlata

In situ szélcsatorna mérések elmélete és gyakorlata

Vízmosásokkal kapcsolatos ismeretek, mérések és a vízmosáskötés lehetséges módjainak bemutatása.

Kisparcellás és "field scale" eróziós mérések elmélete és gyakorlata.

Speciális vizsgálatok és mintavételek a talajerózió becslés szolgáltatában (bolygatatlan mintavétel, felszínborítottság, érdesség, talajkohézió, talaj-tömörödöttség, termőréteg-vastagság stb.). Komplet mérőállomások a talajtan szolgáltatában – talajnedvesség mérések

A vizsgálatokat az SZIE, a SZE, az ELTE és az MTA CSFK kutatói terepen végzik, mintegy körmérés jelleggel. A műszerek együttes üzemeltetésével a hallgatók nemcsak az elméleti ismereteket szerezhetik meg, hanem betekintést kapnak a terepi mérések spontaneitásába, illetve testközelből figyelhetik meg a metodikai kérdések által nem tisztázott részletek fontosságát a végeredményben.

Számonkérési és értékelési rendszer: A hallgatóknak mindhárom helyszínen el kell végezniük a gyakorlatvezetők által kiszabott feladatokat.

KÖR-2/1,2,3,4/90

Soil protection measurements on the field

[Jakab Gergely - FX0ZYH](#)

jakabg@mtafki.hu

Farsang Andrea (SZTE)

Barta Károly (SZTE)

Centeri Csaba (SZIE)

6 credits, theory, optional, no repetition

This course focuses on field work at several locations organized by three teams (Department of Nature Conservation and Landscape ecology of Szent István University; Department of Physical Geography and Geoinformatics of the University of Szeged; Department of Environmental and Landscape Ecology of the Eötvös Loránd University). Main topics are as follows:

Practice and theory of in situ and lab rainfall simulation

Practice and theory of in situ wind tunnel experiments on deflation
Field measurements on permanent gullies, practice of gully conservation
Practice and theory of erosion and runoff measurements on small scale and field scale plots.
Soil monitoring stations for soil protection.
Equipment and methods are introduced in use during measurement to emphasize the role and handling techniques of the unexpected.
Students are asked to take an active participation in measurements and data analyses for evaluation purposes.

Irodalom / Literature:

Centeri et al. 2011. Rainfall simulation studies in Hungary. In book: Soil Erosion: Causes, Processes and Effects, NOVA Science Publisher, Editors: Fournier, A.J., pp.177-217
Jakab et al. 2015. A review on sheet erosion measurements in Hungary. Tájékológiai Lapok 13 (1): 89-103.
Farsang A 2016. A víz-és szélerózió szerepe a talaj humusz- és elemtartalmának horizontális átrendeződésében. Mta doktori értekezés tézisei, http://real-d.mtak.hu/880/1/FarsangAndrea_tezisek.pdf

KÖR-2/1,2,3,4/91

Environmental science and policy related international cooperation: its development, organisations, fora, programmes and agreements

Tibor Faragó – WAER10

Tibor_Faragot@online.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The international environmental cooperation has rapidly developed since the 1970s. It was largely catalysed by an increasing amount of environmental observations and the information from the research community that revealed the expanding human influence on natural environment from local to global scales. Growing environmental awareness of the public and the policymakers had also its feedback to the formation of the environmental sciences to provide better scientific information on the cause-effect relations and science-based advices on the opportunities to tackle the environmental hazards. Due to these efforts, there is an increasing evidence on human-induced transboundary and global environmental pressures and in turn a very diverse international cooperative system has emerged: multitude of institutions, fora, programmes, agreements. Within this course, the historical evolution of the international environmental cooperation is demonstrated, followed by the presentation of the key institutions, programmes and agreements on environmental protection and nature conservation, which have been developed in response to the various transboundary and global environmental problems.

Topics

History: impacts of natural processes on societies, environmental impacts of human activities

Observations: development of cooperation on environmental monitoring and assessments

Globalisation: socio-economic and environmental globalisation, evolving international cooperation

Summits: global environmental fora and programmes

Regions: pan-European and subregional environmental forums and programmes

Stakeholders: their roles in the development of the global environmental policies

Institutions: international environmental organisations and governance

Agreements: agreements on environmental protection and nature conservation

Climate: hazard of the climate change, international climate science and policy cooperation

European Union: role of the EU in forming the global environmental policies

Negotiations: goals, formats, actors, compromises, effectiveness

Literature:

UNCED: Rio Declaration, 1992

<http://www.un-documents.net/rio-dec.htm>

UNCHE: Declaration of the UN Conference on the Human Environment, 1972

<http://www.un-documents.net/unchedec.htm>

SDGs: Agenda-2030, Sustainable Development Goals (Preamble; Intro, Vision, World today; SDGs, targets)

<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

UNEP: Mission and Strategy (Vision-2030, priorities)

<https://www.unenvironment.org/>

EU-EAP: Environment Action Programme (summary)

<http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/7eap/en.pdf>

MEA: Multilateral environmental agreements (intro, general info on the treaties)

<https://www.informea.org/>

Multilateral environmental agreements, 2006 (history, negotiations, general features, pp. 3-8)

<http://real.mtak.hu/62990/> / <https://edit.elte.hu/xmlui/handle/10831/30442>

Climate and Ozone: The anthropogenic climate change hazard, 2016

<http://real.mtak.hu/60726>

Multilateral Environmental Cooperation, 2009

<http://real.mtak.hu/62581/>

Countries in transition and the international cooperation, 2012

<http://real.mtak.hu/62454/>

KÖR-2/4/93-SEK

Szerkezetek légköri jegesedése

[Kollár László](#)

kl@inf.elte.hu

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételtető

Bevezetés: jég és hó kialakulása szerkezeteken. Jegesedést okozó felhők tulajdonságai. Légköri jegesedést befolyásoló folyamatok: vízcseppek ütközése, párolgás, gravitáció, turbulencia. Felhők tulajdonságainak változása áramlás közben: matematikai modellezés, kísérleti szimulációk szélcsatornában.

Jegesedési folyamatok. Jegesedés modellezése: numerikus modellek és laboratóriumi modellek szélcsatornában.

Felfüggesztett kábelek statikája. Felfüggesztett kábelek szabad lengéseinek elmélete. Jég és hó hatása távvezetékek dinamikájára: szél által keltett lengések, lengések teher lehullajtását követően, mechanikai jégtelenítési módszerek.

KÖR-2/4/93-SEK

Atmospheric icing of structures

[Kollár László](#)

kl@inf.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Introduction to the physical aspects of ice and snow accretion on structures. Characteristics of aerosol clouds as sources of ice accretion. Processes influencing atmospheric icing: droplet collision, evaporation, gravity, turbulence. Evolution of cloud characteristics: mathematical modelling and experimental simulation in wind tunnel.

Icing processes: precipitation icing, in-cloud icing. Icing models: numerical modelling and experimental models in wind tunnel.

Statics of suspended cables. Linear theory of free vibrations of a suspended cable. Effects of ice and snow on the dynamics of transmission lines: wind-induced conductor motion, vibration following load shedding, mechanical de-icing methods.

Irodalom / Literature:

- Farzaneh, M., *Atmospheric Icing of Power Networks*, Springer, 2008.
- Irvine, M., *Cable Structures*, MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1981.
- Kollár, L. E., Farzaneh, M., Modeling the evolution of droplet size distribution in two-phase flows, *Int. J. of Multiphase Flow*, Vol. **33**, pp. 1255-1270, 2007.
- Kollár, L. E., Farzaneh, M., Modeling Sudden Ice Shedding From Conductor Bundles, *IEEE Trans. on Power Delivery*, Vol. **28**, No. 2, pp. 604-611, 2013.
- Kollár, L. E., Farzaneh, M., Van Dyke, P., Modeling Ice Shedding Propagation on Transmission Lines with or without Interphase Spacers, *IEEE Trans. on Power Delivery*, Vol. **28**, No. 1, pp. 261-267, 2013.
- Makkonen, L., Models for the growth of rime, glaze, icicles and wet snow on structures, *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A*, Vol. **358**, pp. 2913-2939, 2000.
- Orme, M., Experiments on Droplet Collisions, Bounce, Coalescence and Disruption, *Prog. Energy Combust. Sci.*, Vol. **23**, pp. 65-79, 1997.

KÖR-2/1,5/94-SEK

Humánbiológia és környezettudomány

Tóth Gábor Antal -- C5EVKZ

toth.gabor.antal@sek.elte.hu

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

A humánbiológiai vizsgálatok kvantitatív és kvalitatív eredményei lehetőséget adnak arra, hogy az emberré válás kezdetének idejétől napjainkig nyomon követhessük azokat a biológiai változásokat, amiket a környezeti tényezők (klíma, életmód, táplálkozás, kultúra, gyógyászat, stb.) indukáltak. A hominid evolúció folyamatának jellemzése mellett kiemelt szerepet kap a történeti korok- és a mai ember humánbiológiája. Ebben az aspektusban külön figyelmet érdemel a szekuláris trend néven ismert (világ)jelenség vizsgálata, ami a genetikai adottságok manifesztálódása és a környezeti hatások eredőjeként határozható meg. A trend legújabb hazai és nemzetközi eredményeit a halbergi kronobiológia nézőpontjából is megközelítve, a tárgy előre mutatóan a futurisztikus távlatok felé nyit.

KÖR-2/1,5/94-SEK

Human biology and environmental science

Tóth Gábor Antal -- C5EVKZ

toth.gabor.antal@sek.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

Quantitative and qualitative results of human biology research enable tracing all the biological changes from the rise of humankind until recent years, induced by environmental factors, such as climate, lifestyle, nutrition, culture and arts of healing, respectively. Besides negotiating the process of hominid evolution, the course highlights the human biology of both late historical and recent ages. In this respect, we pay special to the analysis of the worldwide phenomenon called ‘secular trend’, manifesting as the summation of genetic endowments and environmental impact. Approaching the most recent Hungarian and international secular trend data from the aspect of the Halbergian chronobiology allows the course to take a futuristic view.

Irodalom / Literature:

- Bodzsár, É. B., Susanne, C. (ed.) (1998): *Secular Growth Changes in Europe*. Eötvös University Press, Budapest. ISBN 963-463-157-6.
- Falkner, F., Tanner, J. M. (ed.) (1986): *Human Growth I-II-III*. Plenum Press, New York, London. ISBN 0-306-41951-3. ISBN 0-306-41952-1. ISBN 0-306-41953-X.
- Halberg, F., Cornélissen, G., Salti, R. et al. (2010): *Chronoauxology*. Edizioni Centro Studi Auxologici, Firenze.
- Park, M. A. (2013): *Biological Anthropology*. McGraw-Hill, New York. ISBN 978-0-07-803495-4.

- Sikdar, M. (ed.) (2015): *Human Growth. The Mirror of the Society*. B. R. Publishing Corporation, Delhi. ISBN 978- 935- 050200-6.
- Singh, S. P., Gaur, R. (eds.) (2007): *Human Body Composition*. Kamla-Raj Enterpris, Delhi. ISBN 81-85264-43-0.
- Tóth, G. A., Buda, B. L. (eds.) (2012): *Chronobiology*. Folia Anthropologica 12. University of West Hungary Press, Szombathely. ISBN 978-963-334-054-7.

KÖR-2/2,4,5/95-SEK

Bevezetés a fényszennyezés kutatásába

[Kolláth Zoltán -- HZWN19](#)

kollath.zoltan@sek.elte.hu

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

A kurzus folyamán megtárgyaljuk a fényszennyezés okait, ökológia hatásait és a lehetséges megoldásokat. A fő témák:

- a fényszennyezés meghatározása, definíciói,
- a fényszennyezés ökológiai, egészségügyi és csillagászati vonatkozásai,
- fotometriai és radiometriai alapok, mérhető és származtatott mennyiségek,
- fényforrások és azok spektrális sajátosságai,
- az éjszakai égbolt radiometriája, fénysűrűségének mérése, a fényszennyezés légköri modellezése, légköri sugárzási transzfer.

KÖR-2/2,4,5/95-SEK

Introduction to light pollution studies

[Kolláth Zoltán - HZWN19](#)

kollath.zoltan@sek.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

In this course we will discuss the causes of, ecological effects, and possible solutions to light pollution. The main topics include:

- what is light pollution, definitions
- ecological effects of light pollution, relation to human health and astronomy,
- basics of photometry and radiometry, measurable and derived quantities,
- artificial light sources and their spectral characteristics,
- radiometry of the night sky, measuring its luminance,
- atmospheric radiative transfer modeling of light pollution.

Irodalom / Literature:

- Bob Mizon: *Light Pollution: Responses and Remedies*, 2012, 282pages, London:Springer, ISBN 978-1-4614-3822-9
- Ecological consequences of artificial night lighting* (eds: Rich C, Longcore T, editors.), 2005, 480 pages, Washington, DC: Island Press. ISBN: 9781559631297
- Narisada, Kohei, and Duco Schreuder, *Light pollution handbook*. 2004, 943 pages, Dordrecht: Springer. ISBN: 978-94-015-7058-9
- Light Pollution: The Global View* (ed: H.E Schwarz), 2010, 306 pages. Springer, ISBN: 978-90-481-6242-0

KÖR-2/2,4,5/96-SEK

Sugárzási transzfer a földi légkörben

[Kolláth Zoltán - HZWN19](#)

kollath.zoltan@sek.elte.hu

6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető

A kurzus fő témája a sugárzási transzfer fizikai alapjai, a légköri sugárzás modellezés és mérése. A kurzus többek között az alábbi területeket érinti:

- a sugárzási transzfer alapegyenletei és megoldásának módszerei,
- szórás és fényelnyelés, Rayleigh és Mie szórás,
- egyszerűsített (egyszeres szórás) megoldások és numerikus módszerek,
- a sugárzás kölcsönhatása a légkör összetevőivel (molekulák, aeroszolok, felhők),
- Monte-Carlo eljárások,
- sugárzási energiamérleg a levegőben,
- légköroptikai jelenségek.

KÖR-2/2,4,5/96-SEK

Radiation transfer in Earth's atmosphere

Kolláth Zoltán - HZWNI9

kollath.zoltan@sek.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The course covers the physical principles, numerical modeling and measurements of atmospheric radiation. The main topics covered:

- equations of radiative transfer, methods for solving the transfer equation,
- scattering and absorption, Rayleigh and Mie scattering theory,
- simplified (single scattering) solutions and numerical methods,
- interaction of radiation with atmospheric constituents (molecules, aerosols, clouds),
- Monte-Carlo methods,
- radiative energy balance in the atmosphere,
- atmospheric optics.

Irodalom / Literature:

Zdunkowski, W., T. Trautmann, and A. Bott, *Radiation in the Atmosphere - A Course in Theoretical Meteorology*. Cambridge University Press, 2007, 496 pages, ISBN 978-0-521-87107-5

Bohren, C. F., and E. E. Clothiaux. *Fundamentals of Atmospheric Radiation: An Introduction with 400 Problems*. New York, NY: John Wiley and Sons, 2006, 490 pages, ISBN 978-3-527-40503-9

KÖR-2/4,5/97-SEK

A településmorfológia környezeti hatásai

Puskás János -- AGZEY6

puskas.janos@sek.elte.hu

Lenner Tibor -- TF3VHN

lenner.tibor@sek.elte.hu

6 kredit, elmélet, választható, ismételhető

A települések beépítettsége mérhető adat. Az információkból következtetni tudunk a beépített és beépítetlen területek belső arányaira is. Egy településen belül a lakó-, a közlekedési terület, az ipari-, a zöld- és a mezőgazdasági terület egymáshoz viszonyított aránya jelentősen befolyásolja a környezeti hatásokat. A tantárgy keretében a hazai városok példáján választ keresünk arra, hogy milyen intenzitású kapcsolat van a települések funkcionális morfológiája és a környezeti hatások között?

KÖR-2/4,5/97-SEK

Environmental impacts of the settlement morphology

Puskás János -- AGZEY6

puskas.janos@sek.elte.hu

Lenner Tibor -- TF3VHN

lenner.tibor@sek.elte.hu

6 credits, theory, optional, no repetition

The built-up can be measured. The internal proportions of built-up and non-built-up areas have

changed. There has been a moderate growth in the share of residential areas and a significant increase in the proportion of transportation areas, parallel to a decrease in the share of industrial, green, and agricultural areas. This has an impact on the environment. We are looking for answers to the question: What is the relationship between the environment and settlement morphology?

Irodalom / Literature:

- Borsdorf A, Bender O (2010) *Allgemeine Siedlungsgeographie*. Böhlau Verlag, Wien, Köln, Weimar
- Csapó T, Lenner T (2016) *Settlement Morphology of Budapest, Cham* (Svájc): Springer International Publishing, 262 p. (Springer Geography)
- Dunlap RE (2010) The Maturation and Diversification of Environmental Sociology: From Constructivism and Realism to Agnosticism and Pragmatism. In Redclift M, Woodgate G, (Hrsg) *International Handbook of Environmental Sociology*. Edward Elgar, Cheltenham UK. 15-32
- Gyenizse P, Trócsányi A, Pirisi G, Bognár Z, Czigány Sz (2016) A multi-factor model developed on residents' opinions for the classification of urban residential areas. *Geografie-Sbornik Ceske Geograficke Spolecnosti* **121:(1)** pp. 1-31.
- Harris, C.D. - Ullman, E.L. 1945: The Nature of Cities. In.: Hett, P.K. - Raiss, A.J. (szerk): *Urban Sociology*, Illionis 1951.
- Holzner, L (1985): Stadtland USA – Zur Auslösung und Neuordnung der U.S.-amerikanischen Stadt. *Geographische Zeitschrift*, **73**. pp. 191-205.
- Izsák É (2003) *A városfejlődés természeti és társadalmi tényezői. Budapest és környéke* (Natural and social factors of urban development. Budapest and its surroundings). Napvilág Kiadó, Budapest, 177 p.

- KÖR-2/1,2,3,4/201** **Speciális fejezetek a környezettudományok területéről I.**
6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/202** **Speciális fejezetek a környezettudományok területéről II.**
6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető
- KÖR-2/1,2,3,4/203** **Speciális fejezetek a környezettudományok területéről III.**
6 kredit, elmélet, választható, nem ismételhető
-
- KÖR-2/1,2,3,4/201** **Special topics in environmental science I.**
6 credits, theory, optional, no repetition
- KÖR-2/1,2,3,4/202** **Special topics in environmental science II.**
6 credits, theory, optional, no repetition
- KÖR-2/1,2,3,4/203** **Special topics in environmental science III.**
6 credits, theory, optional, no repetition