

PANNON EGYETEM
MÉRNÖKI KAR



KÖRNYEZETTUDOMÁNY
MESTERSZAK TANTERVE/
ENVIRONMENTAL SCIENCE MSc
CURRICULUM

SZAKFELELŐS

Dr. Stenger-Kovács Csilla
egyetemi tanár

Elfogadva a Kari Tanács 143./2016-2017.(IV.12.) sz. KT határozatával
Módosítva: a Kari Tanács 22/2023-2024. (XI.15.) sz. MK KT határozatával
Érvényes: 2023/2024. tanév II. félévétől azonnali hatállyal

Dr. Stenger-Kovács Csilla
egyetemi tanár

Dr. Németh Sándor
dékán

2023.

**KÖRNYEZETTUDOMÁNY MESTERSZAK TANTERVE/
ENVIRONMENTAL SCIENCE MSC CURRICULUM**

PEMKKTM

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.	143./2016-2017 .(IV.12.) sz. KT	felmenő 2017/2018. tanév I. félévétől		A környezettudomány mesterszak tantervének elfogadása	
2.	106./2018-2019 (III.13.) sz. KT	2019/2020. I. félévtől	9.1. fejezet.	A hallgatói jogállásra vonatkozó rész törlése.	6. oldal
3.			2. melléklet	Tárgyak új kódjainak frissítése.	14- 15.ol dal
4.	56./2019-2020. (XI.20.) sz. KT	2019/2020. II. félévtől	2. melléklet	A szakmai gyakorlat tárgy számonkérési módja aláírásról évközi jegyre változott.	15. oldal
5.	33/2022-2023. (XI.23.) sz. MK KT	2023/2024. tanév I. félévétől felmenő hatállyal		A tanterv kiegészült a levelező munkarendre vonatkozó adatokkal.	
6.	22/2023-2024. (XI.15.) sz. MK KT	2023/2024. tanév II. félévétől azonnali hatállyal		A tantervből kikerül a Molekuláris biológia VEMKLIB312M és Molekuláris biológia gyakorlat VEMKLIB332M tárgy, helyettük bekerül a Környezeti DNS tárgy.	4., 13- 14. oldal.

1. A SZAK ENGEDÉLYEZÉSE ÉS AKKREDITÁCIÓJA/PROGRAM LICENCE AND ACCREDITATION

- A környezettudomány mesterszak létesítését az Oktatási Miniszter **15/2006. (IV. 3.) OM rendelete az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről** határozta meg.
- A szak képesítési és kimeneti követelményeit az **18/2016. (VIII.5.) EMMI rendelet** határozta meg.
- A szakot a Magyar Akkreditációs Bizottság **MAB 2008/6/IX/2/9.sz.** határozatában akkreditálta.

- The establishment of the Environmental Science Masters Program were approved and regulated by the **Ministry of Education Decree No 15/2006. (IV. 3.) about the academic and output requirements of the basic and masters level higher education programs.**
- The fulfillment and output criteria was issued by 18/2016. (VIII.5.) EMMI directive.
- The Environmental Science MSc program at the University of Pannonia was accredited by the Hungarian Accreditation Committee in Resolution No. **MAB 2008/6/IX/2/9.**

2. A KÉPZÉS CÉLJA/OBJECTIVE

Olyan szakemberek képzése, akik széleskörű ismeretekkel rendelkeznek a hagyományos környezettudományi tudományterületeken, akik képesek a tudományos kutatás eszközeit alkalmazva környezettel kapcsolatos problémák vizsgálatára és megoldására, és felkészültségük alapján tanulmányaik doktori képzés keretében történő folytatására.

To train professionals who have a broad knowledge across traditional environmental science disciplines and use the tools of scientific research to study and solve environmental issues, and are able to continue their studies in graduate schools.

3. KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN/DURATION OF TRAINING (SEMESTERS):

4

4. A MEGSZERZENDŐ KREDITEK SZÁMA/TOTAL NUMBER OF CREDITS:

120

5. A KÉPZÉS FORMÁJA/TYPE OF TRAINING:

Nappali / Levelező

Full-time / Distance learning

6. VÉGZETTSÉGI SZINT/TYPE OF DEGREE:

mesterfokozat (rövidítve: M.Sc.)

Master of Science (M.Sc.)

7. SZAKKÉPZETTSÉG/TITLE OF DEGREE:

okleveles környezetkutató

Environmental Researcher

8. A KÉPZÉS SZERKEZETE/STRUCTURE OF CURRICULUM:

A képzés szerkezetét a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott szerkezetben mutatjuk be.

<u>1. Természettudományi ismeretek:</u>	15 kredit
alkalmazott matematika, környezeti informatika, alkalmazott fizika, biokémia, egyes környezeti övek fizikája, hidrológia, alkalmazott analitikai kémia, globális és regionális változások, sugárzások, energetika és környezet, élettan, alkalmazott ökológia	
<u>2. Környezettudomány szakspecifikus ismeretek</u>	26 kredit
környezeti mintavételezés és mintaelőkészítés, környezeti mérés technikák, környezetvédelem (megelőzés, fenntarthatóság, rehabilitálás), táj- és környezetgazdálkodás, hulladékgazdálkodás, természetvédelem, környezeti anyagok, szennyezések, a környezettudomány társadalmi beágyazottsága (jog, közgazdaság, kommunikáció, pályázatmenedzsment), terepgyakorlat, üzemi gyakorlat	
<u>3. Differenciált szakmai ismeretek</u>	37 kredit
<i>specializációk:</i> levegőkörnyezet specializáció	
limnológia specializáció	
<i>diplomadolgozat</i>	30 kredit
<u>4. Szabadon választható tárgyak</u>	6 kredit
<u>5. Szakmai gyakorlat</u>	6 kredit
összesen	120 kredit

The basic modules of the curriculum are presented below as required by the academic and output requirements.

<u>1. Basic courses:</u>	15 credits
applied mathematics, physics and chemistry of geospheres, global and regional changes, applied ecology	
<u>2. Core courses:</u>	26 credits
environmental sampling, techniques for environmental analysis, materials in the environment, types of pollution, environment and society (legal, economic, communication and finance issues), field practice	
<u>3. Specialized courses:</u>	37 credits
<i>Specializations:</i> atmospheric environment	
limnology	

Thesis

30 credits

4. Facultative courses:

6 credits

5. Professional practice:6 credits**Total****120 credits**

Az egyes modulok tantárgyi felosztását és a tárgyfelelős szervezeti egységeket az alábbi táblázat tartalmazza.

A tantárgyak oktatásának formáit (előadás, szeminárium, laboratóriumi gyakorlat), féléves tagozódásait, kreditértékét, tárgyfelelősét, felvételének előkövetelményeit a tantárgyi tematikák tartalmazzák, ennek változása tantervváltoztatásnak minősül.

A tantervet csak a Kari Tanács jóváhagyásával lehet változtatni.

A tantárgyi tematikák tartalmazzák a tananyag tartalmát, vizsgakövetelményeit is. Ennek változtatása a Szakterületi Bizottság jóváhagyásával engedélyezett.

Az adott tantárgy oktatásában résztvevő személyek meghatározása tanszéki hatáskör.

Szabadon választható tárgyként a Mérnöki Karon meghirdetett bármely tantárgy felvehető. Más karon, intézményben teljesített krediteket a Tanulmányi- és Vizsgaszabályzatban megadottak szerint kell igazolni.

Az egyes tantárgyak félévenkénti felosztását és előkövetelményeit is figyelembevevő modelltantervet az **2.sz. melléklet** tartalmazza.

The table below contains the list of courses, grouped according to modules, and the names of responsible departments/institutes.

For each course, its type (lecture, seminar, or laboratory practice), credit value, responsible instructor, and prerequisite courses are listed in the course description, and changes to any of these characteristics is considered a change of curriculum.

All changes to the curriculum must be approved by the Faculty Council.

Course descriptions also contain the components of the course and the requirements for course completion (such as obligatory attendance and exam types). Changes to these characteristics should be approved by the Program Committee.

Instructors involved in the teaching of each course can be chosen by the the responsible department.

As an elective course any courses taught at the Faculty of Engineering can be chosen. Applications for the acceptance of credits obtained at other faculties or universities should be submitted according to the procedure described in the Rules of Studies and Exams.

Model study lines are shown in **Appendix 2**, indicating prerequisites and the recommended semester for each course.

Tantárgy/Course title	Kredit/ Credit	Tárgyfelelős egység	Responsible department
<u>1.Természettudományi ismeretek/Fundamental sciences courses</u>	15		
Környezeti adatok feldolgozása Environmental data analysis	4	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Kiadásért felel: Dr. Stenger-Kovács Csilla			Oldalszám: 3/17 Kiadás dátuma: 2023. november 15. Változat/version: 2

Biogeokémiai körfolyamatok Biogeochemical cycles	2	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Alkalmazott ökológia Applied ecology	3	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Víz kémia Water chemistry	3	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Geokémia Geochemistry	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
<u>2. Környezettudomány szakspecifikus ismeretek/ Environmental science core courses</u>	26		
Evolúcióbíológia Evolutionary biology	2	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Ökológia élettani és biokémiai alapjai Physiological and biochemical bases of ecology	2	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Kémiai környezetvizsgáló módszerek Advanced environmental analytical chemistry	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Kémiai környezetvizsgáló módszerek gyakorlat Practice in advanced environmental analytical chemistry	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Mikroszkópos anyagvizsgáló módszerek Microscope methods in materials analysis	2	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Környezeti modellek Environmental modeling	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Tudományos kommunikáció Scientific communication	3	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Molekuláris biológia Molecular Biology	2	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Molekuláris biológia gyakorlat Molecular Biology practice	2	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Környezeti DNS Environmental DNA	4	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Terepgyakorlat Field practice	4	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
<u>Differenciált szakmai ismeretek Specialized courses</u>	37/37		
LEVEGŐKÖRNYEZET SPECIALIZÁCIÓ ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SPECIALIZATION			
Levegőkémia Air chemistry	4	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Fizikai meteorológia Atmospheric physics	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
A globális éghajlatváltozás okai és következményei Global climate change: causes and consequences	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Levegőtisztaság-védelem Air quality protection	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Választható tematikájú szaklabor I. Elective laboratory practice I.	8	Témavezető tanszéke	Institute of supervisor
Választható tematikájú szaklabor II. Elective laboratory practice II.	16	Témavezető tanszéke	Institute of supervisor
LIMNOLÓGIA SPECIALIZÁCIÓ LIMNOLOGY SPECIALIZATION			
Kiadásért felel: Dr. Stenger-Kovács Csilla		Oldalszám: 4/17	
		Kiadás dátuma: 2023. november 15.	
		Változat/version: 2	

Limnológia Limnology	8	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Vízi ökotoxikológia Aquatic ecotoxicology	2	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Ökofiziológia és kísérlettervezés Ecophysiology and experimental design	3	Természettudományi Kutatóközpont	Center for Natural Sciences
Választható tematikájú szaklabor I. Elective laboratory practice I.	8	Témavezető tanszéke	Institute of supervisor
Választható tematikájú szaklabor II. Elective laboratory practice II.	16	Témavezető tanszéke	Institute of supervisor

9. TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK/STUDY AND EXAM REQUIREMENTS:

9.1. Szigorlatok, követelmények/Comprehensive exams, requirements

Az alapszakon teljesített bármely tantárgy nem tekinthető ekvivalensnek mesterszakon.

Környezettudomány mesterszakon szigorlat NINCS.

Elbocsátásra kerül az a hallgató, aki a következők bármelyikét nem teljesítette:

- az alapszint kiegészítési követelményeit az első két aktív félév alatt,
- a harmadik aktív félév végéig a mintatanterv első félévének kötelező tárgyait,
- az első négy aktív félév alatt legalább 60 kreditpontot a mesterszak kötelező tárgyaiból.

A hallgatói jogállás a szak képesítési követelményében előírt képzési idő függvényében az alábbiak szerint tartható fenn:

Félévek száma a szak képesítési követelményében: 4.

A tanulmányok befejezéséig Testnevelés tantárgyból legalább 2 félévet aláírással igazoltan teljesíteni kell.

Any course taken at the BSc level cannot be considered equivalent to courses at the MSc level.

In the Environmental Science MSc program there are no comprehensive exams.

Students not complying with any of the requirements below must be dismissed:

- BSc-level “catch-up” courses should be completed within the first two semesters,
- The compulsory subjects of the 1st semester must be completed by the end of the 3rd active semester.
- At least 60 credits from the compulsory courses of the MSc program should be obtained during the first 4 semesters.

The duration of the model program is 4 semesters. At least 2 semesters of Physical Education must be completed before the end of studies.

9.2. Specializációk /Specializations:

A környezettudomány mesterszakon két specializáció van, a Limnológia és a Levegőkörnyezet specializáció.

A hallgatói jelentkezések alapján - a szakirányra való felvételtől a Környezettudományi szak szakfelelőse dönt.

There are two specializations (study lines) in the Environmental Science MSc program.

Based on the number of applications for any of the study lines – admittance to a study line is approved or rejected by the Program Head.

Kiadásért felel: Dr. Stenger-Kovács Csilla	Oldalszám: 5/17
	Kiadás dátuma: 2023. november 15.
	Változat/version: 2

9.3. Szakmai gyakorlat/Internship:

A szakmai gyakorlat külső szakmai gyakorló helyen, intézményben, erre alkalmas szervezetnél vagy felsőoktatási intézményi gyakorlóléhen teljesítendő, összefüggően 6 hétig tartó gyakorlat. A gyakorlatért 6 kreditpont jár, az aláírás feltétele, hogy a gyakorlat teljesítését a gyakorlat helyének vezetője hivatalosan, írásban igazolja.

Professional practice has to be completed at an appropriate external organization in form of 6 consecutive weeks. The value of the practice is 6 credits; condition of acceptance is based on the written official certificate by the director of organization where the practice took place.

9.4. A diplomadolgozat követelményei/Thesis requirements:

Olyan környezetkutatói feladat, amelyet a hallgató tanulmányaira támaszkodva témavezető, ill. konzulens irányításával végez. A diplomadolgozat előzménye a Választható tematikájú szaklabor I és II. tárgy, amelyek keretében a hallgató már elsajátította az önálló tudományos kutatás alapvető módszereit. A hallgatónak igazolnia kell, hogy képes a szakirodalom egy adott területének a feldolgozására, a megszerzett ismeretanyag gyakorlatban való alkalmazására, az előzmények és a végzett munka eredményeinek szakszerű összefoglalására. A diplomamunkával kapcsolatos előírásokat a "Diplomadolgozat követelményrendszere és a teljesítés feltételei a környezettudomány mesterszakon" című dokumentum tartalmazza.

The thesis work is performed by the student independently, under the supervision of an advisor. The thesis work is preceded by research performed in the „Elective laboratory practice I and II” courses, in which the student obtained skills that are necessary for independent scientific research. The student is expected to show that he/she is able to collect, understand and critically evaluate the literature in a chosen field, can use his/her knowledge in a research project, and can interpret and present his/her results. The specific requirements for the presentation of the thesis are given in the document entitled „Thesis requirements in the Environmental Science Program”.

9.5. A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának és a záróvizsgára bocsátás feltétele/Requirements for the pre-degree certificate and taking the final exam:

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltételei:

- a kötelező, kötelezően választható és szabadon választható tárgyakból legalább 120 kredit teljesítése a tantervi szabályok szerint,
- a szakmai gyakorlat teljesítése.

A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele a végbizonyítvány megléte és a diplomadolgozat megadott határidőre való beadása és elfogadása.

Requirements for the pre-degree certificate:

- to complete at least 120 credits from compulsory, optional and facultative subjects, according to the curriculum rules
- to complete the practical training.

Requirements for taking the final exam:

- completed studies (absolutorium) and submission and acceptance of the diploma thesis according to the due deadlines.

9.6.A záróvizsga követelményei, az oklevél minősítése/Specifics of the final exam, degree grading

A záróvizsga részei:

- a diplomadolgozat megvédése (D),
- szóbeli vizsga az alábbi témakörökben:
 1. Az emberi tevékenység hatása a környezetre (T1)
 - 2/A Levegőkörnyezet specializáción: Levegőkémia (T2)
 - 2/B Limnológia specializáción: Limnoökológia (T2)

A záróvizsga eredményének (Z) kiszámítása: $Z = (2D+T1+T2)/4$

Az oklevél minősítése (OM):

Kiváló (5)	$4,80 \leq OM < 5,00$
Jeles (5)	$4,50 \leq OM < 4,80$
Jó (4)	$3,50 \leq OM < 4,50$
Közepes (3)	$2,50 \leq OM < 3,50$
Elégséges (2)	$2,00 \leq OM < 2,50$

Parts of the final exam:

- thesis defence (D),
- oral exam in the following subjects, based on:
 1. Effects of human activity on the environment (T1)
 - 2/A In the Atmospheric environment study line: Air chemistry (T2)
 - 2/B In the Limnology study line: Limnoecology (T2)

The grade of the final exam (Z) is calculated as: $Z = (2D+T1+T2)/4$

Grade of the degree (OM):

Outstanding (5)	$4,80 \leq OM < 5,00$
Excellent (5)	$4,50 \leq OM < 4,80$
Good (4)	$3,50 \leq OM < 4,50$
Average (3)	$2,50 \leq OM < 3,50$
Sufficient (2)	$2,00 \leq OM < 2,50$

10. SZAKMAI NYELVI KOMPETENCIÁK/PROFESSIONAL LANGUAGE COMPETENCES:*

- Azon hallgatónak, akiknek nincs államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsgálója valamely világnyelvből, lehetőséget biztosítunk nyelvi kurzuson való részvételre angol vagy német nyelvből (2 félévben, szorgalmi időszakban 2 óra/hét).
- A képzés során lehetőség van a kötelező és kötelezően választandó szakmai tárgyak egy részének angol nyelven történő felvételére.

- A tantárgyak oktatása során részben angol nyelvű segédanyagok használatosak, továbbá sok esetben angol nyelvű szakirodalom kerül feldolgozásra.
- A szakdolgozat készíthető angol nyelven vagy a szakdolgozat készítése során angol nyelvű szakirodalom feldolgozása elvárt: minimum 10 angol nyelvű szócikk feldolgozása a témavezető iránymutatása alapján és a dolgozat irodalomjegyzékében történő felsorolása.

Az elvárt nyelvi kompetencia elismertethető:

- a nyelvi kurzusok teljesítésével;
- külföldi résztanulmányok vagy külföldi szakmai gyakorlat teljesítésével;
- vagy legalább egy idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél megszerzésével.

* Az Nftv. 50. § (1) bekezdése alapján a végbizonyítvány megszerzésének nem feltétele a nyelvvizsga letétele (hatályos: 2022. december 20-tól).

- Students who do not have a state-recognized intermediate (B2) complex language exam in a world language, will be provided with an opportunity to take language courses in English or German (2 semesters, 2 hours/week in the study period).
- During the training, students will have the opportunity to study certain compulsory and compulsory elective subjects in English.
- The subjects taught in English are using language teaching aids and, in many cases, the relevant literature is in English.
- The thesis can either be written in English or it is required to include literature in English: a minimum of 10 articles in English to be processed under the guidance of the supervisor and listed in the bibliography of the thesis.

The language competence required may be recognized:

- by completing language courses,
- by completing part-time studies or traineeship abroad,
- or: by obtaining a state-recognized intermediate level (B2) complex type language examination or an equivalent school-leaving certificate in at least one foreign language in which the profession has a scientific literature.

* ANHE §112 (1) passing the language exam is not a condition for obtaining the final certificate (absolutorium) (valid from December 20, 2022).

11. AZ ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK/SPECIAL COMPETENCES:

A mesterfokozat birtokában az okleveles környezetkutatók az alábbi ismeretekkel és kompetenciákkal rendelkeznek.

a, A mesterképzési szakon végzett környezetkutató:

T1. Ismeri a környezettudományra jellemző elméletek, paradigmák, elképzelések és elvek tervezői és vezetői szintű ismeretanyagát.

T2. Birtokában van a jellegzetesen multidiszciplináris környezettudomány alkotó műveléséhez szükséges tudományterületeken (biológia, fizika, földtudományok, kémia, matematika és informatika) a szakmai érdeklődésének megfelelő speciális tudásnak.

T3. Ismeri az emberi környezetben, a Föld felszíni és felszín közeli szféráiban előforduló erőforrások kiaknázásának és megőrzésének lehetőségeit.

Kiadásért felel:

Dr. Stenger-Kovács Csilla

Oldalszám: 8/17

Kiadás dátuma: 2023. november 15.

Változat/version: 2

T4. Ismeri a környezetben lejátszódó folyamatok térbeli kapcsolatrendszerét mikro-, mezo-, és makrorégió szinten.

T5. Ismeri a természetes és mesterséges környezetben előforduló szerves és szervetlen mintákban levő szilárd, cseppfolyós és légnemű alkotók összetételének, szerkezetének és eloszlásának elemzési módjait.

T6. Ismeri és szükség esetén kritikusan értékeli a környezeti szempontból fontos egészségügyi, jogi és biztonsági szabályozások környezetre és társadalomra gyakorolt hatásait.

T7. Ismeri a környezetünkben előforduló élő és élettelen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtésének, adatrögzítésének és -feldolgozásának, valamint adatértelmezésének speciális módszereinek működési elvét.

T8. Ismeri a környezet- és természetvédelemhez kapcsolódó alap- és alkalmazott kutatások speciális módszereit, azok tervezési és értékelési módjait.

T9. Ismeri a környezet- és természetvédelmi, az ipari, a mezőgazdasági, az erdőgazdasági, a vízügyi, az egészségügyi, a települési önkormányzati területeken jelentkező, környezettudományi jellegű problémák megoldására irányuló vezetői szintű lehetőségeket.

b) A mesterképzési szakon végzett környezetkutatók képességei:

K1. Képes környezettudományi elméletek, elvek kritikus szemléletű bírálatára a változó természeti környezet és társadalmi környezet tükrében.

K2. Képes a terepi és laboratóriumi észlelések elmélettel való összehangolására a megfigyelés, felismerés, szintézis és modellezés munkafolyamat sorozaton keresztül.

K3. Multidiszciplináris gondolkodása révén a környezettudományt felépítő részdiszciplínákból rendelkezésre álló információkból megérti és átlátja a környezettudomány közvetlen és közvetett összefüggéseit is.

K4. Képes a környezettudományban szerepet játszó anyagi minőségek és jelenségek tulajdonságainak felismerésére, azonosítására, valamint ezek környezettudományi módszerekkel való jellemzésére a nm-km mérettartományban, térben és időben egyaránt.

K5. Képes terepi és laboratóriumi környezeti vizsgálatok kivitelezésére, megfelelő figyelemmel a kockázatbecslésre, hozzáférési jogokra, a megfelelő egészségügyi és biztonsági szabályozásokra.

K6. Képes speciális eljárások, technikák alapján az élő és élettelen környezeti mintákra alkalmazható adatgyűjtés, adatrögzítés és -feldolgozás megtervezésére, irányítására, az adatgyűjtés hibáinak kezelésére.

K7. Képes az élő és élettelen környezeti mintákra alkalmazható adatgyűjtés és -feldolgozás megtervezése, irányítása és hibáinak kezelése alapján vezetői szinten hipotézisek felállítására és ellenőrzésére.

K8. Képes a környezetünkben előforduló szerves és szervetlen anyagok terepi és laboratóriumi adatgyűjtéséhez, adatrögzítéséhez és -feldolgozásához, valamint adatértelmezéséhez szükséges speciális informatikai és infokommunikációs módszereket alkalmazni.

K9. Képes önálló tervező, irányító, szakértői munkakörök betöltésére a környezet- és természetvédelemhez kapcsolódó tudományos kutatásokat végző munkahelyeken, a környezettudomány eredményeit alkalmazó és továbbfejlesztő munkahelyeken, kutató-fejlesztő intézetekben és a szakigazgatásban.

K10. Képes kutatások tervezésére, szervezésére, lebonyolítására és kutatási beszámolók elkészítésére, beleértve az átvett adatok felhasználását is.

K11. Képes az ipar, a mező- és erdőgazdaság, a vízügy, az egészségügy, a települési önkormányzatok munkájába történő bekapcsolódásra.

K12. Képes a természet- és környezetvédelem területén jelentkező környezettudományi szakképzettséget igénylő feladatok önálló megoldására.

K13. Képes környezeti hatásvizsgálatok tervezésére és kivitelezésére, az eredmények kiértékelésére összhangban a hazai és az európai uniós elvárásokkal és előírásokkal.

K14. Rendelkezik a környezeti problémák által megszabott széles körben hasznosítható problémamegoldó képességgel.

K15. Képes a környezettudomány szakterülethez kapcsolódó témákról idegen nyelvű cikkek olvasására és önállóan kidolgozott szempontrendszer alapján történő feldolgozására.

c) a levegőkörnyezet specializáción szerzett ismeretek birtokában a szakon végzettek alkalmasak:

- a légkörben lejátszódó fizikai és kémiai folyamatok környezeti (lokális, regionális és globális) hatásainak felismerésére és elemzésére,
- a légkört alkotó gázok és aeroszol részecskék mintavételének és elemzésének megtervezésére és kivitelezésére, illetve az eredmények tudományos értékelésére;

d) a limnológia specializáción szerzett ismeretek birtokában a szakon végzettek alkalmasak:

- a szárazföldi felszíni vizeket érintő problémák széleskörű megértésére a vizek földtani, kémiai és biológiai sajátosságainak részletes ismerete alapján,
- a szárazföldi felszíni vizekkel kapcsolatos megfigyelési és kísérletes kutatások tervezésére, végrehajtására, a kapott adatok tudományos elemzésére.

Environmental researchers with a master's degree have the following knowledge and competence:

a.) Environmental researchers who completed a master's degree programme:

T1. Have managerial and planning stores of learning of theories, paradigms, notions and principles characteristic of environmental sciences.

T2. Is in possession of professional inquiry based adequate special knowledge (biological, physics based, geoscientific, chemical, mathematical, and informatical) characteristic of multidisciplinary environmental sciences.

T3. Knows about the possibilities of exploiting and preserving resources which can be found in surface and surface-near spheres in a human environment.

T4. Knows the spatial system of connections of environmental processes on a micro-, meso-, and macroregional level.

T5. Knows the analytical methods of the components, structures and dispersions of solid, fluid and aeriform components which are found in organic and inorganic samples in natural and artificial environments.

T6. Knows, and if need be, critically reviews from an environmental point of view, the important hygienical, legal and security regulations, and their environmental and societal effects.

T7. Knows the functional principles of special methods which are required for the field and laboratorial gathering, recording, processing and understanding of data of environmental living and non-living materials.

T8. Knows the planning and evaluation methods of the special methods of basic and applied researches which are in connection with environs and conservation.

T9. Knows the managerial opportunities for the solutions of environmental scientific problems on the fields of environs, conservation, industry, agriculture, forestry, hydrography, hygiene and settlement municipalities.

b.) The abilities of environmental researchers with a master's degree:

K1. Is capable of critically reviewing environmentally scientific theories and principles in response to the changing natural and societal environment.

K2. Is capable of coordinating with the theory of field and laboratorial observations through a series of observations, recognitions, synthesis, and modelling.

K3. With the help of his/her multi-disciplinary way of thinking, he/she is able to understand, from the information given by partial disciplines, the direct and indirect connections found in environmental sciences.

K4. Is able to recognize and identify the quality and properties of different materials found in environmental sciences and also to characterize them in space, time and the nm-km size range.

K5. Is able to implement the examinations of field and laboratorial environments, paying attention to risk calculations, access rights, and for proper hygiene and safety regulations.

K6. Is able to plan the gathering, recording and processing of data based on special techniques, and also to treat the errors of data gathering.

K7. Is able to plan the gathering, processing of data concerning living and non-living environmental samples, and to correct the errors of data gathering, and to create and check hypotheses on a managerial level.

K8. Is able to apply the special informtical and info-communicational methods of the field and laboratorial gathering, recording, understanding and processing of data on organic and inorganic materials found in the environment.

K9. Is able to fill in on designer, leader and professional lays in workplaces dealing with conservation, in workplaces that apply and improve the results of environmental scientific results, in research-development institutes and professional management.

K10. Is able to plan, organize, and transact researches; to finish research reports, including the usage of data which have been taken over.

K11. Is able to get involved in the works of the industry, agriculture, forestry, hydrography, hygiene and the municipalities of settlements.

K12. Is able to solve the problems that occur in the fields of environs and conservation, which also require environmentally scientific expertise.

K13. Is able to plan and execute environmental impact assessment, and evaluate results in accordance with national and EU regulations.

K14. Is in possession of a problem solving ability used to correct environmental problems.

K15. Is able to read and process – with a self-wrought system of point of views – articles in foreign languages which are in connection with environmental sciences.

b.) Based on knowledge gained in the atmospheric environment specialization studies, they are able to:

- identify and analyse the effects of physical and chemical processes in the atmosphere (local, regional and global).
- plan and execute the sampling and analysis of gases and aerosol particles found in the atmosphere, and to scientifically evaluate the results.

d.) Based on knowledge gained in the limnology specialization studies, they are able to:

- understand – based on their detailed knowledge of the geoscientific, chemical and biological properties of waters – the problems that rise in connection with terrestrial surface waters.
- plan and execute reseraches and observations on terrestrial surface waters, and to scientifically evaluate received data.

12. A TANTERV MELLÉKLETEI /APPENDICES:**1.sz. melléklet/Appendix 1:****Mesterszak felvételi és alapszint kiegészítési követelményei/ Entrance requirements for the MSc program****A mesterképzésbe való felvétel feltételei:**

(a) a bemenethez feltétel nélkül elfogadott alapszakok:

- környezettan (BSc)
- környezetmérnök (BSc)
- környezetgazdálkodási agrármérnök (BSc)
- természetvédelmi mérnök (BSc)

(b) a bemenethez megadott feltételekkel elfogadott alapszakok, illetve kreditkövetelmények

- biológia, fizika, földrajz, földtudomány, kémia alapszak (BSc)
- biomérnök (BSc) és vegyészmérnök (BSc): minimálisan 80 kredit a korábbi tanulmányokból

(c) azok az alapképzési és mesterképzési szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad: minimálisan 60 kredit a korábbi tanulmányokból+hiányzó kreditek pótlása (20 kredit)

Entrance requirements for the MSc program

(a) BSc degrees accepted for entrance into the MSc program without further conditions:

- Environmental science (BSc)
- Environmental Engineering (BSc)
- Agricultural Environmental Management Engineering (BSc)
- Nature Protection Engineering (BSc)

(b) BSc degrees accepted for entrance into the MSc program with additional conditions:

- Biology, Physics, Geography, Earth Sciences, Chemistry (all BSc level)
- Bioengineering (BSc) and Chemical Engineering (BSc): min. 80 credits from the earlier BSc curriculum should be possessed.

(c) Any other BSc and MSc degree accepted by the credit transfer committee: 60 credits of the Environmental Science BSc curriculum should be possessed + absent credits should be completed (20 credits).

Kiadásért felel: Dr. Stenger-Kovács Csilla	Oldalszám: 13/17
	Kiadás dátuma: 2023. november 15.
	Változat/version: 2

2.sz. melléklet: Modell tanterv

Appendix 2: Model curriculum

KÖRNYEZETTUDOMÁNY MESTERSZAK MINTATANTERVE/ENVIRONMENTAL SCIENCE MSc PROGRAM MODEL CURRICULUM

1. év őszi félév autumn semester

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
Környezeti modellek	Environmental modeling	VEMKFTM243M	2 (10)	1 (5)	0	3	K	T1/K7	BNM KK	-
Biogeokémiai körfolyamatok	Biogeochemical cycles	VEMKAKM112B	2 (10)	0	0	2	K	T2/K4	TTK	-
Geokémia	Geochemistry	VEMKFTM143G	2 (10)	1 (5)	0	3	V	T2/K4	BNM KK	-
Környezeti adatok feldolgozása	Environmental data analysis	VEMKLIM144K	2 (10)	2 (10)	0	4	É	T7/K8	TTK	-
Ökológia élettani és biokémiai alapjai	Physiological and biochemical bases of ecology	VEMKLIM142A	1 (5)	1 (5)	0	2	É	T2/K4	TTK	-
Tudományos kommunikáció	Scientific communication	VEMKLIM113K	3 (15)	0	0	3	É	T6/K1 5	TTK	-
Víz kémia	Water chemistry	VEMKFTM143V	2 (10)	1 (5)	0	3	K	T5/K5	TTK	-
Szabadon választható	Elective		6 (30)	0	0	6			-	-
Elvárható félévi kredit	Expected credits					26				

1. év tavaszi félév spring semester

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
Evolúcióbíológia	Evolutionary biology	VEMKLIM112E	2 (10)	0	0	2	K	T1/K1	TTK	-
Kémiai környezetvizsgáló módszerek	Advanced environmental analytical chemistry	VEMKFTM213M	3 (15)	0	0	3	K	T8/K13	BNMK K	-
Kémiai környezetvizsgáló módszerek labor	Advanced Environmental Analytical Chemistry Lab.pr.	VEMKFTM233M	0	0	3 (15)	3	É	T8/K13	BNMK K	-
Molekuláris biológia	Molecular biology	VEMKLIB312M	2 (10)	0	0	2	V	T2/K3	TTK	-
Környezeti DNS	Environmental DNA	ÚJ KÓD	4 (20)	0	0	4	V	T2/K3	TTK	-
Mikroszkópos anyagvizsgáló módszerek	Microscope methods in materials analysis	VEMKFTM152M	1 (5)	0	1 (5)	2	F	T8/K6	BNMK K	-
Differenciált szakmai ismeretek modul						18/19				
Elvárható félévi kredit	Expected credits					28/29 30/31				

Kiadásért felel:
Dr. Stenger-Kovács Csilla

Oldalszám: 14/17

Kiadás dátuma: 2023. november 15.

Változat/version: 2

3. félév
semester 3

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Requirement	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
Alkalmazott ökológia	Applied ecology	VEMKLIM113Ö	3 (15)	0	0	3	É	T3/K14	TTK	-
Terepgyakorlat	Field practice	VEMKLIM134T	0	0	4 (20)	4	É	T5/K3	TTK	-
Molekuláris biológia laborgyakorlat	Molecular Biology Lab. practice	VEMKLIB332M	0	0	2 (10)	2	É	T2/K3	TTK	VEMKLIB312M
Szakmai gyakorlat	Professional practice	VEMKKTM126G				6	É		TTK	
Differenciált szakmai ismeretek modul						19/ 18				
Elvárható félévi kredit	Expected credits					34/ 33 32/3 1				

4. félév
semester 4

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Requirement	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
Diplomamunka	Thesis	VEMKKTM2XXD	0	0	30 (150)	30	É		-	-
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30				

Levegőkörnyezet specializáció

Specialized courses of atmospheric environment

1. év tavaszi félév spring semester

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Requirement	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
Fizikai meteorológia	Atmospheric physics	VEMKFTK443M	2 (10)	1 (5)	0	3	V	T2/K 2	BNMKK	-
Levegőkémia	Air chemistry	VEMKFTK444L	3 (15)	1 (5)	0	4	V	T2/K 6	BNMKK	-
Levegőtisztaság-védelem	Air quality protection	VEMKKVM423L	2 (10)	1 (5)	0	3	V	T9/K 9	BKVKF K	-
Választható tematikájú szaklabor I.	Elective laboratory practice I.	VEMKFTM438S	0	0	8	8	É		TTK	
Elvárható félévi kredit	Expected credits					18				

3. félév semester 3

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Requirement	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
A globális éghajlatváltozás okai és következményei	Global climate change: causes and consequences	VEMKFTM113G	3 (15)	0	0	3	V	T9/K 11	BNMK K	VEMKFTK444L VEMKFTK443M
Választható tematikájú szaklabor II.	Elective laboratory practice II.	VEMKFTM43XS	0	0	16 (80)	16	É		TTK	VEMKFTM438S
Elvárható félévi kredit	Expected credits					19				

Limnológia specializáció

Specialized courses of limnology

1. év tavaszi félév spring semester

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Requirement	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
Limnoökológia	Limnoecology	VEMKLIL458L	4 (20)	0	4 (20)	8	V	T2/K10	TTK	-
Ökofiziológia és kísérlettervezés	Ecophysiology and experimental design	VEMKLIL443Ö	2 (10)	1 (5)	0	3	V	T2/K4	TTK	-
Választható tematikájú szaklabor I.	Elective laboratory practice I.	VEMKFTM438S	0	0	8 (40)	8	É		TTK	
Elvárható félévi kredit	Expected credits					19				

3. félév semester 3

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours hours/week (hours/semester)			Kredit Credits	Szám- kérés Requirement	Tudás/képesség Knowledge/ability	Szervezeti egység kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L					
Vízi ökotoxikológia	Aquatic ecotoxicology	VEMKKVM412V	2 (10)	0	0	2	V	T9/K 9	TTK	-
Választható tematikájú szaklabor II.	Elective laboratory practice II.	VEMKFTM43XS	0	0	16 (80)	16	É		TTK	VEMKFTM438S
Elvárható félévi kredit	Expected credits					18				