

**PANNON EGYETEM**  
**MÉRNÖKI KAR**



**VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK**  
**ALAPSZAK**  
**TANTERVE**  
**CURRICULUM OF WATER OPERATION ENGINEERING**  
**BACHELOR PROGRAM**

**SZAKFELELŐS / HEAD OF THE PROGRAM:**

**Dr. Galambos Ildikó**  
**egyetemi docens / associate professor**

*Elfogadva a Kari Tanács 105/2022-2023 (V.10.) MK KT sz. határozatával  
Érvényes: felmenő hatállyal a tanulmányaikat a 2023/2024. tanév I. félévében,  
illetve azután megkezdőkre*

Dr. Galambos Ildikó  
szakfelelős

Dr. Németh Sándor  
dékán

2023.

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.0	105/2022-2023 (V.10.) MK KT	a 2023/2024. tanév I. félévétől felmenő hatállyal		A vízügyi üzemeltetési mérnök alapszak átdolgozott tantervének elfogadása a 65/2021. (XII. 29.) ITM rendelet alapján.	

## 1. A SZAK ENGEDÉLYEZÉSE ÉS AKKREDITÁCIÓJA

- A vízügyi üzemeltetési mérnök alapszak létesítését és a képesítési és kimeneti követelményeit az Emberi Erőforrás Minisztériuma **18094-1/2018/FOKT** számú levele, a **18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet** és a **65/2021. (XII. 29.) ITM rendelet** határozta meg.
- A Pannon Egyetemen a szak indítását 2019-től a **18094-1/2018/FOKT** sz. levelében az Emberi Erőforrások Minisztérium 2018. március 28-án engedélyezte.
- Educational program for BSc degree of Water Operational Engineer and requirements of their knowledge are set in the letter of the Ministry of Human Capacities No. **18094-1/2018/FOKT**, in the directive of EMMI No. **18/2016. (VIII 5.)** and in the directive of ITM No. **65/2021. (XII. 29.)**.
- Letter of the Ministry of Human Capacities dated on 28<sup>th</sup> of March 2018 with reference number of **18094-1/2018/FOKT** permitted starting of a BSc base course at the University of Pannonia from 2019.

## 2. A KÉPZÉS CÉLJA / AIM OF THE TRAINING

A képzés célja vízügyi üzemeltetési mérnökök képzése, akik képesek a területi, a települési vízgazdálkodási létesítmények mérnöki-üzembehelyezési, üzemeltetési feladatainak ellátására, üzemeltetői jogosultság birtokában a megfelelő mérnöki szakterületen vízügyi létesítmények beüzemelési és üzemeltetési feladatainak végzésére. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben való folytatására.

The aim of the training is to train water operation engineers who are able to perform the engineering, commissioning and operation tasks of the local, municipal water management facilities, and have the right to install and operate water management facilities in the appropriate engineering field. They are ready to continue their studies in Master's level.

## 3. KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN / NUMBER OF SEMESTERS:

6

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

180

## 5. A KÉPZÉS FORMÁJA / TYPE OF TRAINING:

nappali/levelező

full-time/ distance learning

**6. VÉGZETTSÉGI SZINT / TYPE OF DEGREE:**

alapfokozat (rövidítve: B.Sc),

Bachelor of Science, B.Sc

**7. SZAKKÉPZETTSÉG / QUALIFICATION**

vízügyi üzemeltetési mérnök

Water Operation Engineer

**8. A KÉPZÉS SZERKEZETE / STRUCTURE OF PROGRAM:**

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

1. Természettudományi ismeretkör **36 kredit**  
fizika, kémia, matematika, limnológia és hidrobiológia, limnoökológia, informatika

2. gazdasági és humán ismeretek **18 kredit**  
kommunikáció, közgazdaságtan, Minőségügyi, biztonságtechnikai és munkavédelmi ismeretek, Jogi, Európai Unió és honvédelmi ismeretek, Projekt menedzsment;

3. vízügyi üzemeltetési mérnöki szakmai ismeretek **87 kredit**

Általános géptan, Műszaki ábrázolás és vízgépek, Geológiai alapok, Vízipari műveletek Korróziós alapismeretek, Kommunális szennyvíztisztítás és közművesítés, Hidrológia, hidrinformatika, Vízmikrobiológia mérnököknek, Mérnöki fizika, Vízgazdálkodás és hulladékvíz kezelés, Vízkezelés, Műszer, mérés technika és automatizálás a vízkezelésben, Vízkémia mérnököknek, Különleges megmunkálások, Iparágak és közüzemek speciális víz- és szennyvízkezelési kérdései, Vízkezelő rendszerek üzemeltetése, mérési eredmények kiértékelése, Mezőgazdasági és környezetvédelmi alapismeretek, Vízépítési műtárgyak és rekonstrukciójuk

4. Specializáció: **15 kredit**  
környezeti analitika, mérés technika és monitoring;  
biotechnológia és innováció;  
vízminőség- és talajvédelem, hulladékgazdálkodás és kárelhárítás

szakdolgozat **15 kredit**

5. Szabadon választható tárgyak **9 kredit**

**Összesen** **180 kredit**

The structure of the program is presented according to the academic and output requirements.

1. Subjects in natural sciences **36 credits**  
physics, chemistry, mathematics, , limnology and hydrobiology, , limnoecology, informatics;

2. Economics and human studies **18 credits**

communication, economic knowledge, communication, economics, quality, security and safety skills, legal, European Union and defense, project management;;

**3. Water operation engineering professional studies:**

**87 credits**

General mechanics, technical drawing and water machines, basics of geology, Water and wastewater processing, corrosion basics, Communal wastewater treatment and public utilities, hydrology, hydroinformatics, water microbiology for engineers, engineering physics, Water management and industrial wastewater treatment, water treatment, Instruments, measurement technology and automation of water treatment, Special water and wastewater treatment requirements of different industrial areas and of the public services, evaluation of measurement results, basics of agricultural and environmental knowledge, Hydraulic structures and reconstruction of hydraulic structures ;

**4. Specialization knowledge:**

**15 credits**

environmental analysis, instrumentation and monitoring, biotechnology and innovation, water quality and soil protection, waste management and remediation

Diploma thesis

**15 credits**

**5. Facultative subjects:**

**9 credits**

**Altogether**

**180 credits**

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

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

Szabadon választható tárgyként a Mérnöki Karon és a Nagykanizsai Kampuszon meghirdetett bármely tantárgy felvehető. Más karon, intézményben teljesített krediteket a Hallgatói Követelményrendszerben megadottak szerint kell igazolni.

Az összes kötelező és kötelezően választható tantárgy félévenkénti felosztását, tanóraszámát, a hozzájuk rendelt kreditpontokat, értékelésének típusát és előkövetelményeit is figyelembevevő modelltantervét az 1.sz. melléklet tartalmazza.

The divisions of each module into subjects are shown in the following table.

The forms of the subjects (lecture, seminar, laboratory practice), their divisions into terms, value of credits, name of the person responsible for them; prerequisites of learning them are included in the syllabus of the given subject, the change of which is qualifies as change of the curriculum.

The curriculum can be changed only with the assent of the Governing Committee of the Faculty.

The syllabus of each subject includes the subject-matter and the examination requirements as well. It can be changed with the approval of the Committee of the Materials Engineering Course.

Deciding upon people taking part in the education of the given subject fall within the competence of the department.

Any subject announced at the Faculty of Engineering and Nagykanizsa Campus can be learned as an optional subject. Credits acquired at other faculties or universities must be justified according to the Student Requirements.

The model curriculum having regard for the divisions of each subject into terms and their prerequisites can be seen in **Appendix 1**.

Rövidítések: Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ / Research / Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering		BKV	CBECE
Természettudományi Központ/ Centre of Natural Sciences		TTK	CNS
Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ / Research Centre for Engineering Sciences		MT	ES
Soós Ernő Kutató-Fejlesztő Központ/Soós Research and Development Center		SKFK	SRDC
<i>Tantárgy</i> ( <i>Course title</i> )	<i>Kredit</i> ( <i>Credit</i> )	<b>Tárgyfelelős egység</b>	Responsible department
<b>Természettudományi ismeretek:</b>			
<b>(Subjects in natural sciences)</b>		<b>36</b>	
<b>KÉMIAI MODUL (MODULE OF CHEMISTRY)</b>		<b>12</b>	
A kémia alapjai/Introduction to the Basics of Chemistry	6	TTK	CNS
Általános és szervetlen kémia/General and Inorganic Chemistry	6	TTK	CNS
<b>MATEMATIKA MODUL (MODULE OF MATHEMATICS)</b>		<b>6</b>	
Matematika I./ Mathematics I.	6	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
<b>BIOLÓGIA MODUL (MODULE OF BIOLOGY)</b>		<b>3</b>	
Limnológia és hidrobiológia, a limnoökológia alapjai/Fundamental of Limnology, Hydrobiology and Limnoecology	3	SKFK	SRDC
<b>MÉRNÖKI ÉS FIZIKA MODUL (MODULE OF ENGINEERING AND PHYSICS)</b>		<b>15</b>	
Fizika I./ Physics I.	6	TTK	CNS
Fizika II./ Physics II.	6	TTK	CNS
Informatikai alapismeretek/ Computer Science for Engineers	3	BKV	CBECE
<b>Gazdasági és humán ismeretek</b>		<b>18</b>	
<b>(Economics and human studies)</b>			

Kommunikációs alapismeretek/ Basic Communication Skills	3	BKV	CBECE
Jogi, Európai Unió és honvédelmi ismeretek/Legal Knowledge, Introduction to the EU Studies, National Defense	6	SKFK	SRDC
Minőségügyi, biztonságtechnikai és munkavédelmi ismeretek/Knowledge of Quality, Safety and Occupational Health and Safety	3	SKFK	SRDC
Bevezetés a közgazdaságtanba/Introduction to Economics	3	Közgazdaságtan Intézeti Tanszék	Department of Economics
Projekt menedzsment/Project management	3	SKFK	SRDC
<b><u>Vízügyi üzemeltetési mérnöki szakmai ismeretek</u></b>			
(Water operation engineering professional studies)	<b>87</b>		
Gépipari technológiai ismeretek/Machine Industrial Technologies	3	MT	ES
Műszaki ábrázolás és vízgépek/Technical Drawing and Water Machines	6	SKFK	SRDC
Geológiai alapok/Basics of Geology	6	SKFK	SRDC
Víz kémia mérnököknek/Water Chemistry for Engineers	3	SKFK	SRDC
Víz mikrobiológia mérnököknek/Water Microbiology for Engineers	3	SKFK	SRDC
Mérnöki fizika/Physics for Engineers	6	SKFK	SRDC
Vízipari műveletek/Water and Wastewater Processing	6	SKFK	SRDC
Kommunális szennyvíztisztítás és közművesítés/Communal Wastewater Treatment and Public Utilities	6	SKFK	SRDC
Műszer, mérés technika és automatizálás a vízkezelésben/Instruments, Measurement Technology and Automation of Water Treatment	6	SKFK	SRDC
Vízépítési műtárgyak és rekonstrukciójuk/Hydraulic Structures and Reconstruction of Hydraulic Structures	3	SKFK	SRDC
Hidrologia és hidroinformatika/ Hydrology, Hydroinformatics	6	SKFK	SRDC
Vízgyártás és hulladék víz kezelés/Water Management and Industrial Wastewater Treatment	6	SKFK	SRDC
Vízkezelés/Water Treatment	6	SKFK	SRDC
Korróziós alapismeretek/Corrosion Basic	3	TTK	CNS
Különleges megmunkálások/Special Manufacturing	3	MT	ES
Vízkezelő rendszerek üzemeltetése/Operation of Water Treatment Systems	6	SKFK	SRDC
Mezőgazdasági és környezetvédelmi alapismeretek/Fundamentals of Agriculture and Environmental Protection	3	SKFK	SRDC
Ipáragak és közüzemek speciális víz- és szennyvízkezelési kérdései/Special Water and Wastewater Treatment Requirements of Different Industrial Areas	6	SKFK	SRDC
<b><u>Specializációs ismeretek</u></b>			
	<b>15</b>		

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 5/22

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

<u>(specialisation)</u>			
<b>KÖRNYEZETI ANALITIKA, MÉRÉSTECHNIKA ÉS MONITORING</b> (ENVIRONMENTAL ANALYSIS, INSTRUMENTATION AND MONITORING SPECIALISATION)	<b>15</b>		
Környezeti monitorozás I./Environmental Monitoring I	3	SKFK	SRDC
Folyamatirányítás alapjai/Process Control	6	BKV	CBECE
Új módszerek a környezetanalitikában/New Methods in Environmental Analysis	3	SKFK	SRDC
Mikroszennyezők a víztechnológiában/Microcontaminants in Water Technology	3	SKFK	SRDC
<b>BIOTECHNOLÓGIA ÉS INNOVÁCIÓ SPECIALIZÁCIÓ</b> (BIOTECHNOLOGIE AND INNOVATION SPECIALISATION)	<b>15</b>		
Toxicológia, ökotoxikológia/Toxicology, Ecotoxicology	3	TTK	CNS
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben/Biological Possibilities for Water Treatment	3	SKFK	SRDC
Enzimes technológiák/Enzyme Technologies	3	SKFK	SRDC
Biomérnöki műveletek/Bioprocessing	3	SKFK	SRDC
A biotechnológiai ipar helye az üzleti világban/Bioindustry in the Business World	3	SKFK	SRDC
<b>VÍZMINŐSÉG- ÉS TALAJVÉDELEM, HULLADÉKGAZDÁLKODÁS ÉS KÁRELHÁRÍTÁS SPECIALIZÁCIÓ</b> (WATER QUALITY AND SOIL PROTECTION, WASTE MANAGEMENT AND REMEDIATION SPECIALISATION)	<b>15</b>		
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben/Biological Possibilities for Water Treatment	3	SKFK	SRDC
Talajremediáció/Soil Remediation	3	SKFK	SRDC
Hulladékgyűjtés/Waste Management	3	SKFK	SRDC
Hulladékgyűjtés laborgyakorlat/Waste Management Laboratory Practice	3	SKFK	SRDC
Fürdővizek és termálvizek kezelése/Treatment of Bathing Waters and Thermal Waters	3	SKFK	SRDC
<b>VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK ALAPSZAK NYÁRI SZAKMAI GYAKORLAT</b> (Water Operator Engineering BSc Field Practice)	<b>0</b>	SKFK	SRDC
<b>SAKDOLGOZAT (THESIS)</b>	<b>15</b>	SKFK	SRDC
<b><u>Szabadon választható tárgy</u></b> (Facultative subjects)	<b>9</b>		



## 9. TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK: REQUIREMENTS OF THE STUDY AND EXAMINATIONS

### a. *Szigorlatok, követelmények / Cumulative qualifying exams, requirements*

A vízügyi üzemeltetési mérnök alapszakon nincs kötelező szigorlat.

A hallgatói jogállás fenntartásának maximális ideje a Nemzeti Felsőoktatási Törvény által szabályozott.

A tanulmányok befejezéséig testnevelés tantárgyból legalább 4 félévet aláírással igazoltan teljesíteni kell (57./2005-2006.(II.8) sz. KT. határozat).

No compulsory course-unit examination is to be completed during the studies.

The maximum duration of student status is regulated by the National Higher Education Act.

At least 4 semesters of Sports Education must be completed before the end of studies.

### b. *Specializáció / Specialisation:*

A vízügyi üzemeltetési mérnök alapszakon a környezeti analitika, méréstechnika és monitoring; biotechnológia és innováció valamint a vízminőség- és talajvédelem, hulladékgazdálkodás és kárelhárítás specializáció között választhatnak a hallgatók.

A hallgatói jelentkezések alapján – figyelembe véve a specializációi létszámkorlátokat (indítás minimális létszáma, adott specializációra felvehető maximális hallgatói létszám) – a specializációra való felvételtől a Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ vezetője dönt.

A specializáció választása a negyedik szemeszterben történhet.

Students of the Water Operation Engineering BSc course can select the Specialization of Environmental analysis, instrumentation and monitoring, Biotechnology and innovation, Water quality and soil protection, waste management and remediation as specialization.

The admissions to the specializations are decided by Head of the Soós Ernő Water Technology Research and Development Center on the basis of the students' applications and enrollment limitations (minimum number of student for launching a specialization, maximum number of students to be admitted to one specialization).

The selection of streams is allowed during the 4<sup>th</sup> semester.

### c. *Szakmai gyakorlat / Field Practice:*

Az intézményen kívül kötelezően teljesítendő szakmai gyakorlat az oklevél megszerzésének feltétele. A szakmai gyakorlat időtartama 6 hét. A vízkezelés területén működő közhasznú és ipari vállalkozásoknál van lehetőség a szakmai gyakorlat végzésére.

A gyakorlat szervezéséért és a szakmai felügyeletért a Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ vezetője felelős.

A gyakorlatot a 4. félév utáni nyári szünetekben lehet teljesíteni (tetszőleges ütemezésben). A gyakorlatról szakmai beszámolót kell készíteni.

Completion of industrial practice outside the University is required for obtaining the degree. The duration of the training is 6 weeks. The practice should be completed by public utility or industrial enterprises in the field of water treatment.

The Head of the Soós Ernő Water Technology Research and Development Center is responsible for the organization and supervision of the industrial practice.

Industrial practice is scheduled during summer breaks following the 4th semester at the student's discretion. A technical report about the practice must be submitted.

#### ***d. A diplomafeladat követelményei / Requirements of the Thesis:***

A szakdolgozat olyan üzemeltetési mérnöki feladat megoldása, amely tükrözi, hogy a mérnökjelölt tisztában van a víz- és/vagy szennyvízkezelés technológiáival, üzemeltetési feladatokkal. Követelmény továbbá a téma szakirodalmának ismerete, a nemzetközi szakirodalmi normák elsajátítása.

A szakdolgozati feladatot legkésőbb az 5. félévben ki kell adni. A szakdolgozat elkészítése összesen 15 kreditet ér, értékeléssel zárul.

A szakdolgozat kiírásának és készítésének szabályait a szak „Szakdolgozat követelményrendszere és a teljesítés feltételei a vízügyi üzemeltetési mérnök alapszakon” szabályzat szabályozza. Amennyiben a hallgató a választott szakdolgozati téma alapján három éven belül nem készíti el és nem adja be szakdolgozatát, úgy új témát kell választania.

The thesis shall involve completion for an operational engineering task that reflects the fact that engineer candidates are aware of water and / or wastewater treatment technologies and operational tasks. Additional requirements are the knowledge of presenting and assessing related publications, as well as international writing standards.

The task of thesis should be submitted not later than the 5th semester. The thesis is closed with the assessment and values 15 credits.

The rules for the announcement and elaboration of the thesis are given in a separate regulation. In case the thesis is not completed and submitted within three years, another topic has to be selected.

#### ***e. A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának és a záróvizsgára bocsáthatóság feltétele / Requirements for the pre-degree certificate and taking the final examination:***

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltétele:

- a kötelező, kötelezően választható és szabadon választható tantárgyakból legalább 180 kredit teljesítése tantervi szabályok szerint,
- a szakmai gyakorlat teljesítése.

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

Requirements for the pre-degree certificate:

- completing at least 180 credits from compulsory, optional and facultative subjects,
- completing the industrial practice.

Requirements for taking the final examination are the pre-degree certificate, the delivery of the thesis within the deadline and the acceptance of the thesis.

**f. A záróvizsga követelményei, az oklevél minősítése / The criteria of the final exam, degree classification**

A vízügyi üzemeltetési mérnök alapképzés komplex szóbeli számonkérés letételével zárul a képzés ismeretanyagából megadott tételsor alapján. A záróvizsga fő tárgyai: Víz- és szennyvízkezelés műveletei (Vízipari műveletek, Vízkezelés, Vízgazdálkodás és hulladékvíz kezelés); Műszer, méréstechnika és automatizálás a vízkezelésben.

A záróvizsga akkor tekinthető eredményesnek, ha a jelölt mindkét tárgyból legalább az elégséges szintet teljesítette. A záróvizsga eredményét (ZE) a két tárgyból tett vizsga ötfokozatú értékelésének számtani átlaga (ZÁ) és a szakdolgozat védés eredménye (SZD) adja:

$$ZE = \frac{SZD + ZÁ}{2}$$

Az oklevél minősítését (OM) a záróvizsga eredménye (ZE) adja.

Amennyiben bármelyik részjegy (beleértve a szakdolgozat védését is) elégtelen (eredménytelen), úgy az oklevél sem minősíthető.

The water operation engineer B.Sc. course is closed with taking final complex oral examination on the line item given in the training material. The subjects of the final examinations in two subjects: Water and wastewater processes and technologies (Water and wastewater processing, Water treatment, Water management and industrial wastewater treatment); Instrumentation, measurement technology and automation in water treatment.

The final examination is successful, if the candidate achieves at least the pass level in both subjects. The grade of final examination (ZE) is given from the average of grades received in two subjects (ZÁ) and the thesis grade (SZD):

$$ZE = \frac{SZD + ZÁ}{2}$$

The qualification of the degree (OM) is given by the grade of final examination (ZE). If any component of the evaluations is insufficient, the final exam is unsuccessful.

## 10. SZAKMAI NYELVI KOMPETENCIÁK / PROFESSIONAL LANGUAGE COMPETENCES

- Azon hallgatóknak, 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 szakcikk 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.

- 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.

## 11. MOBILITÁS ABLAK/ MOBILITY WINDOW

Nemzetközi mobilitásra ajánlott időszak: 4. és/vagy 5. félév. A külföldi intézménynél ajánlott a hallgató által még nem teljesített kötelező vagy kötelezően választható tárgyak tematikáit legalább 75%-ban lefedő tantárgyak felvétele. Emellett, a képzéshez illeszkedő szakmai tantárgyak teljesítése is elfogadható kötelezően választható tantárgyként a szakfelelős jóváhagyásával.

vagy A képzéshez illeszkedő külföldi nyári szakmai gyakorlat teljesítése a szakfelelős jóváhagyásával.

The recommended period for international mobility: 4th and/or 5th semester. It is recommended to include subjects at a foreign institution covering at least 75% of the compulsory or optional subjects that the student did not complete earlier. The completion of professional subjects related to the training is also acceptable as an optional subject based on the approval of the head of the program.

or Completion of a summer internship abroad in the context of the course with the approval of the head of the program.

## 12. AZ ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK / PROFESSIONAL COMPETENCE TO BE ATTAINED:

Az alapfokozat birtokában a vízügyi üzemeltetési mérnök:

### a) tudása

- T1 Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.
- T2 Rendelkezik alapvető közgazdasági és vállalatgazdasági ismeretekkel.
- T3 Ismeri a projektmenedzsment alapvető fogalmait, valamint szó- és eszköztárát.
- T4 Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.
- T5 Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit.
- T6 Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.
- T7 Ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- T8 Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- T9 Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- T10 Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- T11 Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- T12 Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban.
- T13 Ismeri a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki és gazdasági jogi szabályozás előírásait.
- T14 A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékeln tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit.
- T15 Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket.
- T16 Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket.
- T17 Ismeri a vízi létesítményekkel összefüggő vagyongazdálkodási feladatokat.
- T18 Ismeri a vízi infrastruktúráknál leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait.
- T19 Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.
- T20 Ismeri a vízjogi alapfogalmakat, a hazai vízgazdálkodás jogi vetületeit.
- T21 Ismeri a minőségbiztosítási rendszerek felépítését, azok működtetésével kapcsolatos feladatokat.

### b) képességei

- K1 Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

- K2 Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit.
- K3 Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva.
- K4 Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- K5 Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.
- K6 Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.
- K7 Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére.
- K8 Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására.
- K9 Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására.
- K10 Képes az Európai Unió Vízkormányozási Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére.
- K11 Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen.
- K12 Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre.
- K13 Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni.
- K14 Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

### c) attitűdje

- A1 Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- A2 Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- A3 Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.
- A4 A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- A5 Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.
- A6 Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére.
- A7 Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült.
- A8 Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során.
- A9 Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.
- A10 Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.
- A11 A munkahelyén belüli és kívüli jó kommunikációra törekszik.
- A12 A konfliktusok kezelésében törekvő.
- A13 Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.
- A14 Tisztában van a fogyatékoságügyi, hozzáférhetőségi és rehabilitációs ismeretekkel.



**d) autonómiája és felelőssége**

- AF1 Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
- AF2 Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.
- AF3 Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.
- AF4 Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- AF5 A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.
- AF6 Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

Water operation engineers holding a B.Sc. degree are able to:

**a) Knowledge**

- T1 Is familiar with the basic relationships between mathematics and other natural sciences in the field, as well as relevant technical sciences, that enable the problem or situation to be identified as accurately as possible and communicated with their own or other professionals.
- T2 Has basic economics and business knowledge.
- T3 Know the basic concepts of project management, as well as word and toolbox.
- T4 Understands the fundamental relationships between knowledge of water resource management, water quality protection, and waterworks operation.
- T5 Knows the structural materials used in the art and the conditions of their application.
- T6 Knows the most basic design principles and methods, control techniques and operational processes.
- T7 Knows the operating principles and structural units of applied work and power machines, mechanical equipment, and tools.
- T8 Know the measurement methods used in operation, their tools, instruments, and measuring devices.
- T9 Is familiar with the requirements and requirements of work and fire protection and safety engineering areas related to its field of expertise, as well as the relevant regulations of environmental protection.
- T10 Knows the basics, boundaries and requirements of logistics, management, environmental, quality assurance, information technology, law, and economics, related to the field.
- T11 Knows the methods of learning, acquiring and collecting data in the field, their ethical limits and problem-solving techniques.
- T12 Has basic knowledge of computer process simulations.
- T13 Is familiar with the principles of environmental protection, quality, consumer protection, equal access, health and safety at work, and technical and economic legislation.
- T14 You can separate and evaluate technical solutions for cost, time and energy efficiency. He is familiar with the basic concepts, basic laws and main contexts of municipal and regional water management.
- T15 Is familiar with the basic knowledge of the structure and operation of water facilities.
- T16 Is familiar with the basic economic concepts and basic relationships necessary for the cost-effective operation of water management facilities.
- T17 Knows the asset management tasks associated with water facilities.
- T18 Knows the most common accident hazards in water infrastructures, prevention and remediation methods.
- T19 Knows the organizational structure and governing bodies of domestic water management.
- T20 Knows the basic concepts of water law and the legal aspects of domestic water management.

-T21 Is familiar with the structure of quality assurance systems and the tasks related to their operation.

### b) Skills

- K1 Is able to interpret and characterize the structure, operation of the structural units and elements of the water facilities, the design and connection of the applied system components.
- K2 Able to apply technical regulations related to the operation of water management facilities and their economic relations.
- K3 Is able to control and control the operation of water facilities, keeping in mind the elements of quality assurance and quality control.
- K4 Can diagnose malfunctions, and select remedial actions.
- K5 Understands and uses the specialized online and printed literature of its specialty in Hungarian and foreign languages.
- K6 Is able to interpret and interpret information arising from the knowledge boundaries of professional experience gained in the discipline.
- K7 Able to operate water procurement procedures and advanced water treatment procedures.
- K8 Prepared to solve complex water supply, water protection and water base protection tasks.
- 9 Ready to apply effective national and European professional, environmental and nature protection legislation.
- K10 Able to enforce the ecological approach in line with the EU Water Framework Directive.
- K11 In addition to professional coordination, it is able to participate in research and development and expert tasks in the field of water management.
- K12 Effective participation in the development work of water companies under the leadership of water management.
- K13 Can support product or process innovation.
- K14 Able to manage subordinate staff.

### c) Attitudes

- A1 Seeks to ensure that self-training is consistent and professional in the field.
- A2 Seeks to resolve its tasks and management decisions by getting to know the opinions of managed employees, preferably in cooperation.
- A3 Open and responsive to the use of new, modern and innovative methods and methods.
- A4 By applying his acquired knowledge of water management he seeks to get to know the observable phenomena as thoroughly as possible, to describe his laws and to explain them.
- A5 Strives for systematic work and analytical thinking. Open and sensitive to water environment issues and sustainability issues.
- A6 Have the right motivation to carry out different work, geographic, and cultural activities.
- A7 Your Professional Knowledge and Professional Solidarity deepened.
- A8 Respects and follows the principles and rules of working and professional culture in its activities and is able to follow them in the management of smaller workgroups.
- A9 Complies with and complies with safety, health, environmental and quality assurance and control requirements.
- A10 Your work is characterized by intuition, methodology and learning skills, discipline, reliability and precision.
- A11 He strives for good communication inside and outside his workplace.
- A12 Striving for conflict management.
- A13 There is openness and tolerance to other scientific areas, ideas, cultures, values, gender, ethnicity, worldviews and customs.
- A14 Is aware of disability, accessibility and rehabilitation skills.



**d) Autonomy and responsibility**

-AF1 Based on the instructions of his / her workplace manager, he/she independently manages the work of the assigned personnel and supervises the operation of the machinery and equipment.

-AF2 Evaluates the efficiency, effectiveness, and safety of subordinates working.

-AF3 Watch out for the advancement of its subordinates to deal with their efforts in this direction.

-AF4 It assumes responsibility for the findings and professional decisions made in its advice, for the work processes under its control.

-AF5 Assesses the potential impacts of engineering work and decisions made, and takes into account its social, safety, economic, ecological, safety, and legal aspects.

-AF6 In the course of his work he complies with the rules of engineering ethics.

### 13. A TANTERV MELLÉKLETEI / ANNEXES OF MODEL CURRICULUM:

1.sz. melléklet: ANNEX 1:

## VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK ALAPSZAK MINTATANTERVE (BSC IN WATER OPERATIONAL ENGINEERING PROGRAM MODEL CURRICULUM)

### 1. félév (Semester 1)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Szám- kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmá- ny Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Matematika I.	Mathematics I.	NKMIMAB146MK	1	3	0	5	15	0	6	F	T1, K5, A3, AF4	-
Fizika I.	Physics I.	NKMKFIB146FE	2	2	0	10	10	0	6	V	T1, K6, A4, A5, AF4	-
A kémia alapjai	Introduction to the Basics of Chemistry	NKMKAKB176KA	1	1	3	5	5	15	6	V	T1, T11, K5, K6, A1, A3, AF4	-
Informatikai alapismeretek	Computer Science for Engineers	NKMKFOB123IA	0	2	0	0	10	0	3	F	T12, K4, A3, AF1	-
Gépipari technológiai ismeretek	Machine Industrial Technologies	NKMKGEB113GT	2	0	0	10	0	0	3	F	T1, K5, K6, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	-
Kommunikációs alapismeretek	Basic Communication Skills	NKMKKVB123KA	0	2	0	0	10	0	3	F	T11, K5, K6, A1, A2, A3, A6, A7, A11, AF2, AF3, AF5, AF6	-
Mínőségügyi, biztonságtechnikai és munkavédelmi ismeretek	Knowledge of Quality, Safety and Occupational Health and Safety	NKMKSEB143MI	1	1	0	5	5	0	3	F	T9, T13, K4, A9, AF2, AF5, T10, T13, T21, K3, K9, AF4	-
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits									<b>30</b>			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice., <sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 16/22

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

2. félév  
(Semester 2)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kredi- t Crediti- s	Számón- kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Általános és szervetlen kémia	General and Inorganic Chemistry	NKMKAKB256AS	2	0	3	10	0	15	6	V	T1, K1, K4, A1, A3, AF4, T8, K3, A3, AF4	NKMKAKB176KA
Fizika II.	Physics II.	NKMKFIB256FI	2	0	3	10	0	15	6	V	T1, K6, A4, A5, AF4	NKMKFIB146FE
Bevezetés a közgazdaságtanba	Introduction to Economics	NKGTKGB122K	0	2	0	0	10	0	3	F	T1, K6, A4, A5, AF4	-
Műszaki ábrázolás és vízgépek	Technical Drawing and Water Machines	NKMKMKB226MA	0	4	0	0	20	0	6	É	T14, T15, K1, A1, AF5, AF6	-
Limnológia és hidrobiológia, a limnoökológia alapjai	Fundamental of Limnology, Hydrobiology and Limnoecology	NKMKLIB213LH	2	0	0	10	0	0	3	V	T1, T4, T9, T11, T15, T17, T21, K45, K6, K10, K11, K14, A1, A3, AF4	-
Geológiai alapok	Basics of Geology	NKMKSEB246GA	3	1	0	15	5	0	6	V	T1, K5, K6, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4	-
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits									30			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup>K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 17/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

### 3. félév (Semester 3)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kredi- t Credit	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Vízipari műveletek	Water and Wastewater Processing		3	1	0	15	5	0	6	F	T1, K1, A5, AF4	-
Korróziós alapismeretek	Corrosion Basic		2	0	0	10	0	0	3	F	T5, T6, K4, K3, A4, AF4, AF5	Fizika II.
Kommunális szennyvíztisztítás és közművesítés	Communal Wastewater Treatment and Public Utilities		3	0	1	15	0	5	6	V	T6, T7, T8, K3, K4, K7, K12, A3, A4, A5, AF1, AF4, T4, T6, T7, T8, K1, K2, K3, A4, A5, AF4, AF5	-
Hidrológia, hidroinformatika	Hydrology, Hydroinformatics		2	0	2	10	0	10	6	F	T4, T16, K3, A4, A5, AF4, AF5, T4, T6, T11, K6, K8, K11, A5, AF1	-
Vízmikrobiológia mérnököknek	Water Microbiology for Engineers		1	0	1	5	0	5	3	F	T1, T13, K3, K8, A3, AF4	-
Mérnöki fizika	Physics for Engineers		4	0	0	20	0	0	6	K		Fizika I., Fizika II.
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits									<b>30</b>			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup>K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 18/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

**4. félév  
(Semester 4)**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kreditt Credit s	Számone- Kérés <sup>1</sup> Requirement <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Vízgazdálkodás és hulladékvíz kezelés	Water Management and Industrial Wastewater Treatment		3	0	1	15	0	5	6	V	T14, T15, T6, T7, T8, K1, K2, K3, A4, A5, AF4, AF5	-
Vízkezelés	Water Treatment		2	0	2	10	0	10	6	V	T4, T8, T13, T14, K6, K7, K12	-
Műszer, mérés technika és automatizálás a vízkezelésben	Instruments, Measurement Technology and Automation of Water Treatment		2	0	2	10	0	10	6	V	T6, T7, T8, K3, K4, K7, K12, A3, A4, A5, AF1, AF4	-
Jogi, Európai Unió és honvédelmi ismeretek	Legal Knowledge, Introduction to the EU Studies, National Defense		3	1	0	15	5	0	6	V	T10, K9, A3, AF4, T20, T10, K9, A8, AF5, T1, K1, A5, AF4	-
Víz kémia mérnököknek	Water Chemistry for Engineers		1	0	1	5	0	5	3	F	T1, K6, A5, A4, A9, AF4	-
Választható specializációk									3			-

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 19/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kre- dit Credit s	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skill s	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
<b>Választható specializációk</b>												
Toxicológia, öko toxicológia	Toxicology, Ecotoxicology		2	0	0	10	0	0	3	V	T1, K6, A4, AF5	-
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben	Biological Possibilities for Water Treatment		0	2	0	0	10	0	3	F	T1, K3, K4, A3, AF4	-
Környezeti monitorozás I.	Environmental monitoring I		0	2	0	0	10	0	3	F	T6, T8, K6, K8, A4, A5, AF4, AF5	-
Talajremediáció	Soil Remediation		0	2	0	0	10	0	3	É	T11, K6	-
Hulladékgazdálkodás	Waste Management		2	0	0	10	0	0	3	V	T5, K9, A9, AF5	-
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits									<b>30</b>			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 20/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

**5. félév  
(Semester 5)**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kredi- t Credit s	Számón- kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Különleges megmunkálások	Special Manufacturings		2	0	0	10	0	0	3	K	T14, K12, K13, A3, A5, AF4, AF5	-
Iparágak és közüzemek speciális víz- és szennyvízkezelési kérdései	Special Water and Wastewater Treatment Requirements of Different Industrial Areas		0	4	0	0	20	0	6	É	T1, T4, K1, K2, A3, AF4	-
Vízkezelő rendszerek üzemeltetése	Operation of Water Treatment Systems		0	4	0	0	20	0	6	É	T8, K1, A5, AF1	-
Mezőgazdasági és környezetvédelmi alapismeretek	Fundamentals of Agriculture and Environmental Protection		2	0	0	10	0	0	3	K	T14, K6, K13, A3, AF4, T11, K6	-
Projekt menedzsment	Project management		1	1	0	5	5	0	3	É	T3, T10	-
Választható specializációk									6			
Szabadon választható									3			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 21/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kredi- t Credit s	Számón- kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
<b>Választható specializációk</b>												
Új módszerek a környezetanalitikában	New Methods in Environmental Analysis		1	0	1	5	0	5	3	V	T8, K3, A3, AF3	-
Mikroszennyezők a víztechnológiában	Microcontaminants in Water Technology		0	2	0	0	10	0	3	F	T4, T6, K10, K11, A5, A9, AF3	Víz kémia mérnököknek
Enzimes technológiák	Enzyme Technologies		2	0	0	10	0	0	3	F	T1, T11, K5, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	-
Biomérnöki műveletek	Bioprocessing		2	0	0	10	0	0	3	V	T1, K13, A1, AF5	-
A biotechnológiai ipar helye az üzleti világban	Bioindustry in the Business World		2	0	0	10	0	0	3	F	T10, T2, K12, K13, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	-
Hulladékgazdálkodás laborgyakorlat	Waste Management Laboratory Practice		0	0	2	0	0	10	3	F	T5, K9, A9, AF5	Hulladékgazdálkodás
Fürdővizek és termálvizek kezelése	Treatment of Bathing Waters and Thermal Waters		0	2	0	0	10	0	3	F	T16, T20, K2, K7, A3, A11, AF1, AF6	-
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits									<b>30</b>			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 22/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.



**6. félév**  
**Semester 6**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/S kills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Vízépítési műtárgyak és rekonstrukciójuk	Hidraulic Structures and Reconstruction of Hydraulics Structures		2	0	0	10	0	0	3	F	T4, T6, T7, T8, K1, K2, K3, A4, A5, AF4, AF5	
<i>Szabadon választható / Optional courses</i>									6			
<i>Választható specializációk</i>									6			
<i>Szakedolgozat / Thesis</i>									15			
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits									<b>30</b>			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 23/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Requirements	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
<b>Választható specializációk</b>												
Toxicológia, ökotoxicológia	Toxicology, Ecotoxicology		2	0	0	10	0	0	3	V	T1, K6, A4, AF5	
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben	Biological Possibilities for Water Treatment		0	2	0	0	10	0	3	F	T1, K3, K4, A3, AF4	
Környezeti monitorozás I.	Environmental Monitoring I		0	2	0	0	10	0	3	F	T6, T8, K6, K8, A4, A5, AF4, AF5	
Folyamatirányítás alapjai	Process Control		4	0	0	20	0	0	6	F	T6, T8, K3, K4, K7, K12, A1, AF3	Fizika II.
Talajremediáció	Soil Remediation		0	2	0	0	10	0	3	É	T11, K6	
Hulladékgazdálkodás	Waste Management		2	0	0	10	0	0	3	V	T5, K9, A9, AF5	
<b>Elvárható félévi kredit / Expected credits</b>									<b>6</b>			

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 24/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

Biotechnológia és innováció specializáció  
Biotechnology and innovation specialization

**4. vagy 6. félév**  
**Semester 4 or 6**

Tantárgy neve/Course title	Tárgykód/Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week)			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester)			Kredit Credits	Számon- kérés <sup>1</sup> Requirement <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Toxicológia, ökotoxicológia / Toxicology, Ecotoxicology		2	0	0	10	0	0	3	V	T1, K6, A4, AF5	
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben / Biological Possibilities for Water Treatment		0	2	0	0	10	0	3	F	T1, K3, K4, A3, AF4	Vízmikrobiológia mérnököknek
Biomérnöki műveletek / Bioprocessing		2	0	0	10	0	0	3	V	T1, K13, A1, AF5	

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

**5. félév**  
**Semester 5**

Tantárgy neve/Course title	Tárgykód/Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hours/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hours/semester)			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Requirement <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Enzimes technológiák / Enzyme Technologies		2	0	0	10	0	0	3	F	T1, T11, K5, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	
A biotechnológiai ipar helye az üzleti világban / Bioindustry in the Business World		2	0	0	10	0	0	3	F	T10, T2, K12, K13, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice.

<sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 25/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Környezeti analitika, mérés-technika és monitoring specializáció  
Environmental analysis, instrumentation and monitoring specialization

## 4. félév

## Semester 4.

Tantárgy neve/ Course title	Tárgykód/ Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Környezeti monitorozás I. / Environmental Monitoring I		0	2	0	0	10	0	3	F	T6, T8, K6, K8, A4, A5, AF4, AF5	

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice. <sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

## 5. félév

## Semester 5

Tantárgy neve/ Course title	Tárgykód/ Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Új módszerek a környezetanalitikában / New Methods in Environmental analysis		1	0	1	5	0	5	3	V	T8, K3, A3, AF3	-
Mikroszennyezők a víztechnológiában / Microcontaminants in Water Technology		0	2	0	0	10	0	3	F	T4, T6, K10, K11, A5, A9, AF3	Vízkémia mérnököknek

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice. <sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 26/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

**6. félév**  
**Semester 6.**

Tantárgy neve/ Course title	Tárgykód/ Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Folyamatirányítás alapjai / Process Control		4	0	0	20	0	0	6	F	T6, T8, K3, K4, K7, K12, A1, AF3	Fizika II.

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice. <sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 27/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.

Vízminőség- és talajvédelem, hulladékgazdálkodás és kárelhárítás specializáció  
Water quality and soil protection, waste management and remediation specialization

4. vagy 6. félév  
Semester 4 or 6.

Tantárgy neve/ Course title	Tárgykód/ Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require-ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skill s	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben / Biological possibilities for water treatment		0	2	0	0	10	0	3	F	T1, K3, K4, A3, AF4	Vízmikrobiológia mérnököknek
Talajremediáció / Soil remediation		0	2	0	0	10	0	3	É	T11, K6	
Hulladékgazdálkodás / Waste management		2	0	0	10	0	0	3	V	T5, K9, A9, AF5	

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice. <sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

5. félév  
Semester 5

Tantárgy neve/ Course title	Tárgykód/ Course code	Óraszám <sup>0a</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require-ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skill s	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Hulladékgazdálkodás laborgyakorlat / Waste management lab.practice.		0	0	2	0	0	10	3	F	T5, K9, A9, AF5	Hulladékgazdálkodás
Fürdővizek és termálvizek kezelése / Treatment of bath and thermalwater		0	2	0	0	10	0	3	F	T16, T20, K2, K7, A3, A11, AF1, AF6	

<sup>0</sup> E= előadás; lecture; Sz= gyakorlat; seminar; L= laboratóriumi gyakorlat; laboratory practice. <sup>a</sup> Nappali képzés; full time course; <sup>b</sup> levelező képzés; correspondence course

<sup>1</sup> K= kollokvium; examination at the end of semester; V= vizsga; continuous examination and examination at the end of semester; F=folyamatos számonkérés; continuous examination; É= évközi számonkérés; midterm exam

Kiadásért felel:  
dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 28/28

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3.