

**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 153./2018-2019.(V.15.) sz. határozatával*  
*Módosítva: a Kari Tanács 117/2019-2020.(IV.15) sz. határozatával*  
*Érvényes: 2020/2021. tanév I. félévétől azonnali hatállyal*

dr. Galambos Ildikó  
Szakfelelős / Head of the program

Dr. Németh Sándor  
Dékán / Dean

2020.

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.0	153./2018-2019.(V.15.) sz. KT határozat	felmenő 2019/2020. tanév I. félévétől		A vízügyi üzemeltetési mérnök alapszak tantervének elfogadása 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet alapján.	
2.0	117./2019-2020. (IV.15.) sz. KT	2020/2021. tanév I. félévétől azonnali hatállyal		A Gazdaságtudományi Kar javaslatára a tárgyak javítása, valamint a gazdasági tárgyak kreditértéke (1,5 szorzó) változott. Az Általános menedzsment, a Logisztika és a Számvitel alapjai tárgyak törlésre kerültek. A Projektmenedzsment c. tárgy bekerült a tantervbe. A Vízkezelő rendszerek üzemeltetése tárgy kreditértéke csökkent. A Honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek c. tárgy a 6. félévre került átmozgatásra. Az ismert tárgykódok kiegészítése megtörtént.	

## 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 és a **18/2016. (VIII. 5.) EMMI 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** and in the directive of EMMI No. **18/2016. (VIII 5.)**.
- 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.

VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK ALAPSZAK TANTERVE	BSZKVZE
---	---------

<b>3.KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN / NUMBER OF SEMESTERS:</b>	6
--	---

<b>4.A MEGSZERZENDŐ KREDITEK SZÁMA / TOTAL NUMBER OF CREDITS:</b>	180
---	-----

<b>5.A KÉPZÉS FORMÁJA / TYPE OF TRAINING:</b>
nappali/levelező
full-time/correspondence course

<b>6.VÉGZETTSÉGI SZINT / TYPE OF DEGREE:</b>
alapfokozat (rövidítve: B.Sc),
Bachelor of Science, B.Sc

<b>7.SZAKKÉPZETTSÉG / QUALIFICATION</b>
vízügyi üzemeltetési mérnök
Water Operation Engineer

<b>8.A KÉPZÉS SZERKEZETE / STRUCTURE OF PROGRAM:</b>
A képzés szerkezetét a képzési és kimeneti követelményekben meghatározott módon mutatjuk be.
<p><u>1. Természettudományi ismeretkör</u> <b>40 36 kredit</b>  fizika, kémia, matematika, műszaki mechanika, mérnökgeológia, limnológia és hidrobiológia, vízmikrobiológia, limnoökológia</p> <p><u>2. gazdasági és humán ismeretek</u> <b>20 21 kredit</b>  kommunikáció és konfliktuskezelés, közgazdasági ismeretek, víz- és környezetjog, menedzsment- és vállalkozás gazdaságtan, minőségügyi ismeretek, pénzügyi ismeretek, <b>logisztika</b>, európai uniós ismeretek, <b>számviteli ismeretek</b>;</p> <p><u>3. vízügyi üzemeltetési mérnöki szakmai ismeretek</u> <b>80 83 kredit</b>  informatika, műszaki ábrázolás, hidraulika, hidrológia, geotechnika, vízgépek, a vízi létesítmények rekonstrukciója, talajtan és mezőgazdaságtan, hidrogeológia, hidroinformatika és adatbáziskezelés, energiagazdálkodás, ivóvíztisztítás, szennyvíztisztítás, Magyarország vízgazdálkodása, adatértékelési módszerek, honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek, biztonságtechnika, egészség- és munkavédelem, korrózióvédelem;</p>

Kiadásért felel: Dr. Galambos Ildikó	Oldalszám: 2/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

**4. Specializáció ismeretkör**

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

szakdolgozat **15 kredit**

**5. Szabadon választható tárgyak **10 kredit****

**Összesen **180 kredit****

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

**1. Subjects in natural sciences **40 36 kredit****

physics, chemistry, mathematics, applied mechanics, geology for engineers, limnology and hydrobiology, water microbiology for engineers, limnoecology;

**2. Economics and human studies **20 21 kredit****

communication and conflict management, economic knowledge, water and environmental law, management and business economics, quality knowledge, financial knowledge, **logistics**, EU, **accounting knowledge**;

**3. Water operation engineering professional studies: **80 83 kredit****

informatics, technical drawing, hydraulics, hydrology, geotechnics, watermachines, water facilities reconstruction, soil and agriculture, hydrogeology, hydroinformatics and database management, energy management, drinking water purification, sewage treatment, Hungary's water management, data evaluation methods, defense and disaster management, safety technology, health and work safety, corrosion protection;

**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: **10 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**.

Kiadásért felel: Dr. Galambos Ildikó	Oldalszám: 4/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

<b>VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK ALAPSZAK TANTERVE</b>	<b>BSZKVZE</b>
--	----------------

<i>Tantárgy (Course title)</i>	<i>Kredit (Credit)</i>	<b>Tárgyfelelős egység</b>	Responsible department
<b>Természettudományi ismeretek:</b> (Subjects in natural sciences)		<b>40 36</b>	
<b>KÉMIAI MODUL (MODULE OF CHEMISTRY)</b>		<b>12</b>	
Általános és szervetlen kémia	6	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Szerves kémia alapjai	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Kémiai analízis	4	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
<b>MATEMATIKA MODUL (MODULE OF MATHEMATICS)</b>		<b>8</b>	
Matematikai analízis	8	Matematikai Tanszék	Department of Mathematics
<b>BIOLÓGIA MODUL (MODULE OF BIOLOGY)</b>		<b>8 4</b>	
Limnológia és hidrobiológia	4 2	Limnológia Intézeti Tanszék	Department of Mathematics
Limnológia alapjai	4 2	Limnológia Intézeti Tanszék	Department of Mathematics
<b>MÉRNÖKI ÉS FIZIKA MODUL (MODULE OF ENGINEERING AND PHYSICS)</b>		<b>12</b>	
Fizika	8	Fizika és Mechatronika Intézet	Institute of Physics and Mechatronics
Mérnökgeológia	2	Föld- és Környezettudományi Intézeti Tanszék	Department of Earth and Environmental Sciences
Műszaki mechanika	2	Géptan Intézeti Tanszék	Department of Mechanics
<b>Gazdasági és humán ismeretek</b> (Economics and human studies)		<b>20 21</b>	
Mérnöki kommunikáció és magatartás	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
<b>Európai Uniós ismeretek</b>	<b>2 3</b>	Nemzetközi Gazdaságtan Tanszék	Department of International Economics
Jogi ismeretek és környezetjog	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
<b>Számvitel alapjai</b>	<b>2</b>	<b>Számvitel és Controlling Tanszék</b>	<b>Department of Accountancy and Controlling</b>
<b>Projektmenedzsment</b>	<b>6</b>	Szervezési és Vezetési Intézeti Tanszék	Department of Supply Chain Management
Minőségügyi ismeretek	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
<b>Ágazati gazdaságtan</b>	<b>2</b>	<b>Közgazdaságtan Intézeti Tanszék</b>	<b>Department of Economics</b>
<b>Bevezetés a közgazdaságtanba</b>	<b>3</b>	<b>Közgazdaságtan Intézeti Tanszék</b>	<b>Sector economics/Division economics</b>

Kiadásért felel: Dr. Galambos Ildikó	Oldalszám: 5/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

<b>VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK ALAPSZAK TANTERVE</b>	<b>BSZKVZE</b>
--	----------------

Általános menedzsment	4	Szervezési és Vezetési Intézeti Tanszék	Department of Supply Chain Management
Vállalati pénzügyek I.	2-3	Pénzügytan Tanszék	Department of Finance
Logisztika	2	Szervezési és Vezetési Intézeti Tanszék	Department of Supply Chain Management
<b>Vízügyi üzemeltetési mérnöki szakmai ismeretek</b> (Water operation engineering professional studies)		<b>80-83</b>	
Gépipari technológiai ismeretek	3	Géptan Intézeti Tanszék	Institutional Department of Mechanical Engineering
Műszaki ábrázolás	2	Géptan Intézeti Tanszék	Institutional Department of Mechanical Engineering
Számítástechnika I.	3	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Process Engineering
Műszaki termodinamika	2	Fizikai Kémiai Intézeti Tanszék	Department of Physical Chemistry
Hidraulika	2	Géptan Intézeti Tanszék	Institutional Department of Mechanical Engineering
Hidrológia	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Geotechnika	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Hidrogeológia	2	Limnológia Intézeti Tanszék	Department of Limnology
Magyarország vízgazdálkodása és Víz Keretirányelv (VKI)	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Víz kémia mérnököknek	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Víz mikrobiológia mérnököknek	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Vízgépek	2	Géptan Intézeti Tanszék	Department of Mechanics
Biztonságtechnika, munkavédelem és kockázatelemzés	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Energiagazdálkodás és környezetvédelem	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Közművesítési alapismeretek	3	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering

Kiadásért felel: Dr. Galambos Ildikó	Oldalszám: 6/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.



Vízipari műveletek	4-6	Biomézőni, Membrántechnológiai és Energetikai Kutató Intézet	Research Institute of Bioengineering, Membrane Technology and Energetics
Szennyvíztisztítás alapjai	4	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Műszer, méréstechnika és automatizálás a vízkezelésben	5	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Process Engineering
Vízépítési műtárgyak és rekonstrukciójuk	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Hidroinformatika és adatbáziskezelés labor	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Vízgyűdőkódás, szennyvíztisztítás	5	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Vízkezelés	5	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Korróziós alapismeretek	4	Fizikai Kémiai Intézeti Tanszék	Department of Physical Chemistry
Honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Különleges megmunkálások	3	Fizikai Kémiai Intézeti Tanszék	Department of Physical Chemistry
Számítási módszerek és mérési eredmények kiértékelése a víztechnológiában	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Iparágak és közüzemek speciális víz- és szennyvízkezelési kérdései	5	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Vízkezelő rendszerek üzemeltetése	3	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Talajtani és mezőgazdasági alapismeretek	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center

<b>Specializációs ismeretek</b> (specialisation)		<b>15</b>	
<b>KÖRNYEZETI ANALITIKA, MÉRÉSTECHNIKA ÉS MONITORING</b> (ENVIRONMENTAL ANALYSIS, INSTRUMENTATION AND MONITORING SPECIALISATION)		<b>15</b>	
Környezeti monitorozás I.	2	Környezetmérnöki Intézet	Institute of Environmental Engineering
Toxicológia, ökotoxikológia	2	Limnológia Intézeti Tanszék	Department of Limnology
Folyamatirányítás	3	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Process Engineering
Új módszerek a környezetanalitikában	5	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Mikroszennyezők a víztechnológiában	3	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
<b>BIOTECHNOLÓGIA ÉS INNOVÁCIÓ SPECIALIZÁCIÓ</b> (BIOTECHNOLOGIE AND INNOVATION SPECIALISATION)		<b>15</b>	
Toxicológia, ökotoxikológia	2	Limnológia Intézeti Tanszék	Department of Limnology
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben	3	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Enzimes technológiák	2	Biomérnöki, Membrántechnológiai és Energetikai Kutató Intézet	Research Institute of Bioengineering, Membrane Technology and Energetics
Biomérnöki műveletek	4	Biomérnöki, Membrántechnológiai és Energetikai Kutató Intézet	Research Institute of Bioengineering, Membrane Technology and Energetics
A biotechnológiai ipar helye az üzleti világban	2	Biomérnöki, Membrántechnológiai és Energetikai Kutató Intézet	Research Institute of Bioengineering, Membrane Technology and Energetics
Technológiai rendszerek tervezése	2	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Process Engineering
<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	3	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Talajremediáció	2	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
Hulladékgazdálkodás	4	Környezetmérnöki	Institute of

<b>VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK ALAPSZAK TANTERVE</b>	<b>BSZKVZE</b>
--	----------------

		Intézet	Environmental Engineering
Technológiai rendszerek tervezése	2	Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Process Engineering
Fürdővizek és termálvizek kezelése	4	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
<b>VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖK ALAPSZAK NYÁRI SZAKMAI GYAKORLAT</b> (Water Operator Engineering BSc Field Practice)	0	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
<b>SZAKDOLGOZAT (THESIS)</b>	<b>15</b>	Soós Ernő Víztechnológiai Kutató-Fejlesztő Központ	Soós Ernő Water Technology Research and Development Center
<b><u>Szabadon választható tárgy</u></b> (Facultative subjects)	<b>10</b>		

Kiadásért felel: Dr. Galambos Ildikó	Oldalszám: 9/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

## **1. 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, mérés-technika 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.

Kiadásért felel:  
Dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 10/26

Kiadás dátuma: 2020. április 15.

Változat: 2.

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: Vízipari műveletek (a két félév tananyaga); Műszer, mérés technika 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 processing (curriculum for the two semesters); 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.

## **2. OKLEVÉL KIADÁSÁNAK KÖVETELMÉNYE / REQUIREMENTS OF GETTING DEGREE:**

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 megszerzése szükséges.

At least one foreign language in which the profession has a scientific literature, a state-recognized secondary (B2) complex type exam, or an equivalent graduation certificate or diploma.

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

Az alapközzet 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 értékelti 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 minőség szabályozás 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 vízkészlehasználati, 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.

Kiadásért felel:  
Dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 14/26

Kiadás dátuma: 2020. április 15.

Változat: 2.



-A14 Tisztában van a fogyatékosügy, hozzáférhetőségi és rehabilitációs ismeretekkel.

**d) autonómiaja 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 engineer 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, tools.
- T8 Know the measurement methods used in operation, their tools, instruments, 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, 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 in computer process simulations.
- T13 Is familiar with the principles of environmental protection, quality, consumer protection, equal access, health and safety at work, 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

Kiadásért felel:  
Dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 15/26

Kiadás dátuma: 2020. április 15.

Változat: 2.

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, select remedial actions.
- K5 Understands and uses the specialized on-line 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, 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.

Kiadásért felel:  
Dr. Galambos Ildikó

Oldalszám: 16/26

Kiadás dátuma: 2020. április 15.

Változat: 2.

- 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, 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.

## 4. 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 (hour/week) <sup>0</sup>			Óraszám <sup>0b</sup> Contact hours (hour/week) <sup>0</sup>			Kredit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Requirement <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Matematikai analízis I.	Mathematical analysis I	VEMIMAB144H NKMIMAB144H	2	2	0	10	10	0	4	V	T1, K5, A3, AF4	-
Fizika I.	Physics	VEMKFII312A NKMKFII312A:1	2	0	0	10	0	0	2	K	T1, K6, A4, A5, AF4	-
Fizika I. gyak	Physics I. pr.	VEMKFII322A NKMKFII322A:1	0	2	0	0	10	0	2	F	T1, K6, A4, A5, AF4	-
Általános és szerves kémia	General and inorganic chemistry	VEMKAKB112B NKMKAKB112B	2	0	0	10	0	0	2	K.	T1, T11, K5, K6, A1, A3, AF4	-
Általános és szerves kémia gyakorlat	General and inorganic chemistry sem.	VEMKAKB122N NKMKAKB122N	0	2	0	0	10	0	2	F	T1, T11, K5, K6, A1, A3, AF4	-
Általános és szerves kémia laboratóriumi gyakorlat	General and inorganic chemistry pr.	VEMKAKB132N NKMKAKB132N	0	0	2	0	0	10	2	É	T1, T11, K5, K6, A1, A3, AF4	-
Mérnökgeológia	Engineering geology	VEMKFTB122G NKMKFTB122G	0	2	0	0	10	0	2	F	T1, K5, K6, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4	-
Limnológia és hidrobiológia I.	Limnology and hydrobiology I.	VEMKLIK112L NKMKLIK112L	2	0	0	10	0	0	2	V	T1, T4, T9, T11, T15, T17, T21, K45, K6, K10, K11, K14, A1, A3, AF4	-
Limnológia és hidrobiológia alapképzés	Fundamental of limnology	VEMKLIB112V NKMKLIB112V	2	0	0	10	0	0	2	K.	T1, T4, T9, T11, T15, T17, T21, K5, K6, K10, K11, K14, A1, A3,	-
Gépipari technológiai ismeretek	Engineering technology knowledge	VEMKGE312G NKMKGE312G	3	0	0	15	0	0	3	K.	T1, K5, K6, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	-
Műszaki ábrázolás	Technical drawing	VEMKGE1212V NKMKGE1212V	0	2	0	0	10	0	2	É	T14, T15, K1, A1, AF5, AF6	-
Számítástechnika I.	Computerscience for engineers I.	VEMKFOB133S NKMKFOB133S	0	0	3	0	0	15	3	F	T12, K4, A3, AF1	-
Mérnöki kommunikáció és magatartás	Engineering communication and behavior	VEMKKVB122K NKMKKVB122K	0	2	0	0	10	0	2	F	T11, K5, K6, A1, A2, A3, A6, A7, A11, AF2, AF3, AF5, 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: 18/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

2. félév  
Semester 2

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>			Kredi- t Credit s	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Matematikai analízis II.	Mathematical analysis II.	VEMIMAB244H NKMIMAB244H	2	2	0	10	10	0	4	V	T1, K5, A3, AF4	Matematikai analízis I.
Fizika II.	Physics II.	VEMKFI1312B NKMKFI1312B	2	0	0	10	0	0	2	K.	T1, K6, A4, A5, AF4	NKMKFI1312A
Fizika laboratóriumi gyakorlat	Physics pr.	VEMKFI1332A NKMKFI1332A	0	0	2	0	0	10	2	É	T1, K6, A4, A5, AF4	NKMKFI1312A
Szerves kémia alapjai	Fundamentals of organic chemistry	NKMKNKB212A	2	0	0	10	0	0	2	V	T1, K1, K4, A1, A3, AF4	Általános és szerves kémia
Kémiai analízis	Chemical analysis	VEMKKAB212A NKMKKAB212A	2	0	0	10	0	0	2	F	T8, K3, A3, AF4	Általános és szerves kémia
Kémiai analízis laborgyakorlat	Chemical analysis pr.	VEMKKAB232A NKMKKAB232A	0	0	2	0	0	10	2	É	T8, K3, A3, A5, A10, AF4	Általános és szerves kémia
Műszaki termodinamika	Technical thermodynamics	VEMKFK3242T NKMKFK3242T	2	0	0	10	0	0	2	F	T1, K1, A4, AF5	Matematikai analízis I., NKMKFI1312A
Hidraulika	Hydraulics	VEMKGEB212N NKMKGEB212N	2	0	0	10	0	0	2	F	T1, T11, K5, K6, A1, A3, AF4	-
Hidrológia	Hidrology	VEMKKVB112N NKMKKVB112N	2	0	0	10	0	0	2	F	T4, T16, K3, A4, A5, AF4, AF5	-
Geotechnika	Geotechnics	VEMKKVB212N NKMKKVB212N	2	0	0	10	0	0	2	F	T4, T19, K5, K11, A4, A3, AF4, AF6	-
Műszaki mechanika I.	Applied mechanics I.	VEMKGEB112M NKMKGEB112M:1	2	0	0	10	0	0	2	K.	T1, K6, A4, A9, AF4, AF5	-
Hidrogeológia	Hidrogeology	VEMKLIB212H NKMKLIB212H	2	0	0	10	0	0	2	V	T1, T4, T9, T11, K5, K6, K10, K11, K14, A4, A5, AF4, AF5	-
Európai Unió ismeretek	Introduction to the EU Studies	VEGTNGB112E NKGVTNGB112E	2	0	0	10	0	0	3	V	T10, K9, A3, AF4	-
Magyarország vízgazdálkodása és Vízkormányozási Keretirányelv (VKI)	Hungary's water management and Water Framework Directive (WFD)	VEMKKVB112W NKMKKVB112W	2	0	0	10	0	0	2	F	T4, T19, T20, K9, K10, A6, AF4	-
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits									<b>30</b> <b>31</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: 19/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

3. félév  
Semester 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>			Kred- it Credi- ts	Szám- on- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite	
			E	Sz	L	E	Sz	L					
Vízke-mia mérnök-öknek	Water chemistry for engineering	NKMKNKB152K	1	0	1	5	0	5	2	F	T1, K6, A5, A4, A9, AF4	Általános és szerves- etlen kémia, Kémiai analízis	
Vízmi-krobioló-gia mérnök-öknek	Water microbiology for engineers	NKMKNKB152M	1	0	1	5	0	5	2	F	T1, T13, K3, K8, A3, AF4	-	
Vízgép-ek	Watermachines	VEMKGEB122V NKMKGEB122V	0	2	0	0	10	0	2	F	T7, K1		
Bizton-ságtech-nika, munkávédelem és kockázatelemzés	Safety technique, occupational safety and risk assessment	VEMKKVB222B NKMKKVB222B	2	0	0	10	0	0	2	K	T9, T13, K4, A9, AF2, AF5	-	
Talajtani és mezőgazdasági alapismeretek	Fundamentals of soil science and agriculture	új tárgy	2	0	0	10	0	0	2	K.	T11, K6	Mérnökgeológia.	
Közművesítési alapismeretek	Public utilities (water supply)	VEMKKVB143K NKMKKVB143K	2	1	0	10	5	0	3	F	T4, T6, T7, T8, K1, K2, K3, A4, A5, AF4, AF5	Hidrológia	
Vízipari műveletek I.	Water and wastewater processing I.	VEMKBMB142V NKMKBMB142V	1	1	0	5	5	0	2	F	T1, K1, A5, AF4	-	
Szennyvíztisztítási alapjai	Fundamentals of wastewater treatment	VEMKKVB112S NKMKKVB112S	2	0	0	10	0	0	2	V	T6, T7, T8, K3, K4, K7, K12, A3, A4, A5, AF1, AF4	-	
Szennyvíztisztítási alapjai laboratóriumi gyakorlat	Fundamentals of wastewater treatment pr.	VEMKKVB132V NKMKKVB132V	0	0	2	0	0	10	2	É	T6, T7, T8, K3, K4, K7, K12, A3, A4, A5, AF1, AF4	-	
Műszer, mérés-technika és automatizálás a vízkezelésben	Instruments, measurement technology and automation of water treatment	VEMKFIT115V NKMKFIT115V	3	0	2	15	0	10	5	V	T6, T7, T8, K3, K4, K7, K12, A3, A4, A5, AF1, AF4	NKMKFI1312A, Hidraulika	
Jogi ismeretek és környezetjog	Legal knowledge and environmental law	VEMKKVM212J NKMKKVM212J	2	0	0	10	0	0	2	V	T20, T10, K9, A8, AF5	-	
Szabadon választható / Optional courses									4				
<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: 20/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

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> Requirement <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skill s	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Számvitel alapjai	Fundamentals of accounting	új tárgy	0	2	0	0	10	0	2	F	T2, T10, K1	-
Projektmenedzsment	Project management	VEGTVEB344P NKGTVEB344P	2	2	0	10	10	0	6	V	T2, T3, T10, K1	-
Vízépítési műtárgyak és rekonstrukciójuk	Hidraulic structures and reconstruction of hydraulics structures	új tárgy	2	0	0	10	0	0	2	F	T4, T6, T7, T8, K1, K2, K3, A4, A5, AF4, AF5	Közművesítési alapismeretek
Hidroinformatika és adatbáziskezelés labor	Hydroinformatics and database management	új tárgy	0	0	2	0	0	10	2	É	T4, T6, T11, K6, K8, K11, A5, AF1	NKMKFOB333S
Vízgazdálkodás, szennyvíztisztítás	Water management, wastewater treatment	VEMKKVM423V NKMKKVM423V	2	0	0	10	0	0	2	V	T14, T15, T6, T7, T8, K1, K2, K3, A4, A5, AF4, AF5	VEMKKVB112S
Vízgazdálkodás, szennyvíztisztítás laborgyakorlat	Water management, wastewater treatment pr.	VEMKKVM432V NKMKKVM432V	0	0	3	0	0	15	3	É	T14, T15, T6, T7, T8, K1, K2, K3, A4, A5, AF4, AF5	VEMKKVB112S
Vízipari műveletek II.	Water and wastewater processing II.	új tárgy	2	0	2	10	0	10	4	F	T1, K1, A5, AF4	Vízipari műveletek I
Vízkezelés	Water treatment	VEMKFTT112V NKMKFTT112V	2	0	3	10	0	15	5	V	T4, T8, T13, T14, K6, K7, K12	Víz kémia mérnököknek
Korróziós alapismeretek	Corrosions basics	VEMKFKT112K NKMKFKT112K	2	0	0	10	0	0	2	V	T5, T6, K4, K3, A4, AF4, AF5	VEMKFI1312B
Korróziós és kémiai termodinamikai labor gyakorlat	Corrosions basics pr.	új tárgy	0	0	2	0	0	10	2	É	T5, T6, K4, K3, A4, AF4, AF5	VEMKFI1312B
Honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek	National defense and disaster management	új tárgy	0	2	0	0	10	0	2	F	T1, K1, A5, AF4	-
Választható specializációk									2			
Szabadon választhatók									2			
<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: 21/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.



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> Requirement <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Minőségügyi ismeretek	Quality knowledge	új tárgy	0	2	0	0	10	0	2	F	T9, T10, T13, T21, K3, K9, A9, AF4	-
Ágazati gazdaságtan	Economics and corporate economics	VEGTCAB312G	2	0	0	10	0	0	2	K	T2, K6, A1, A3, AF4	i
		NKGTGAB312G	2	0	0	10	0	0	2	K	T2, K6, A1, A3, AF4	i
Bevezetés a közgazdaságtanba		VEGTKGB122K	0	0	3				3	F		
Különleges megtanulások I.	Special processing I.	VEMKFK4212M NKMKFK4212M	2	0	0	10	0	0	2	K	T14, K12, K13, A3, A5, AF4, AF5	-
Különleges megtanulások gyakorlat	Special processing pr.	VEMKFKB121M NKMKFKB121M	0	1	0	0	5	0	1	F	T14, K12, K13, A3, A5, AF4, AF5	-
Számítási módszerek és mérési eredmények kiértékelése a víztechnológiában	Calculation methods and evaluation of the measurement results in the water technology	új tárgy	0	2	0	0	10	0	2	F	T1, T8, K1, K12, A1, A2, AF5	-
Iparágak és közüzemek speciális víz- és szennyvízkezelési kérdései	Special water and wastewater treatment requirements of different industrial areas	VEMKKVT217I NKMKKVT217I	0	5	0	0	25	0	5	É	T1, T4, K1, K2, A3, AF4	-
Vízkezelő rendszerek üzemeltetése	Operation of water treatment systems	új tárgy	0	3	0	0	15	0	4-3	É	T8, K1, A5, AF1	i
Energiagazdálkodás és környezetvédelem	Energy management and environmental protection	VEMKKVT112E NKMKKVT112E	2	0	0	10	0	0	2	K	T14, K6, K13, A3, AF4	VEMKFI1312B
Választható specializációk									10			
Szabadon választhatók min.									4			
<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: 22/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.



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	Szám- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/S kills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L	E	Sz	L				
Általános menedzsment	General management	VEGTMEB144M	2	2	0	10	10	0	4	K	T10, K14, A1, A3, AF5	-
		NKGTMEB144M	2	2	0	10	10	0	4	K	T10, K14, A1, A3, AF5	-
Vállalati pénzügyek I.	Corporate finance I.	VEGTPTB212P NKGTPTB212P	2	0	0	10	0	0	2 3	V	T2, K6	i
Logisztika I. elmélet	Logistics Theory I	VEGTVEB244L	2	0	0	10	0	0	2	V	T2, A1, A3, AF5	i
Honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek	National defense and disaster management	új tárgy	0	2	0	0	10	0	2		T1, K1, A5, AF4	i
Választható specializációk									3			
Szabadon választható / Optional courses									7 6			
Szakdolgozat / Diploma									15			
Elvárható félévi kredit Expected credits									29			

<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: 23/26

Kiadás dátuma: 2020. április 15.

Változat: 2.

## Biotechnológia és innováció specializáció Biotechnology and innovation specialization

### 4. vagy 6. 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>			Kre- dit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/S kills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Toxicológia, ökotoxikológia / Toxicology, ecotoxicology	<b>VEMKZOB212T</b> <b>NKMKZOB212T</b>	2	0	0	10	0	0	2	V	T1, K6, A4, AF5	-
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben / Biological possibilities for water treatment	<b>új tárgy</b>	0	3	0	0	15	0	3	F	T1, K3, K4, A3, AF4	Vízmikrobiológia mérnököknek., VEMKKVB112S

<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>			Kre- dit Credits	Számon- Kérés <sup>1</sup> Require- ment <sup>1</sup>	Tudás/ Képesség Knowledge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Enzimes technológiák / Enzyme technologies	<b>VEMKBMB312E</b> <b>NKMKBMB312E</b>	2	0	0	10	0	0	2	F	T1, T11, K5, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	VEMKBMB344B
Biomérnöki műveletek / Bioprocessing	<b>VEMKBMB344B</b> <b>NKMKBMB344B</b>	4	0	0	20	0	0	4	K.	T1, K13, A1, AF5	VEMKLIB112M, VEMKLIB232A
A biotechnológiai ipar helye az üzleti világban / A Bioindustry in the business world	<b>VEMKBMB512B</b> <b>NKMKBMB512B</b>	2	0	0	10	0	0	2	F	T10, T2, K12, K13, A1, A3, A4, A5, AF3, AF4, AF5	-
Technológiai rendszerek tervezése / Design of process system	<b>VEMKFOB212T</b> <b>NKMKFOB212T</b>	2	0	0	10	0	0	2	V	T6, T7, K1, K2, K3, K13, A3, A4, AF5, 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: 24/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

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

4. vagy 6. 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/S kills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Környezeti monitorozás I. / Environmental monitoring I	VEMKKVB222K NKMKKVB222K	0	2	0	0	10	0	2	F	T6, T8, K6, K8, A4, A5, AF4, AF5	-
Toxicológia, ökotoxicológia / Toxicology, ecotoxicology	VEMKZOB212T NKMZOB212T	2	0	0	10	0	0	2	V	T1, K6, A4, AF5	-
Folyamatirányítás / Process control	VEMKFOB213F NKMFOB213F	3	0	0	15	0	0	3	V	T6, T8, K3, K4, K7, K12, A1, AF3	-

<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/S kills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Új módszerek a környezetanalitikában / New methods in environmental analysis	új tárgy	3	0	2	15	0	10	5	V	T8, K3, A3, AF3	-
Mikroszennyezők a víztechnológiában / Microcontaminants in water technology	új tárgy	0	3	0	0	15	0	3	F	T4, T6, K10, K11, A5, A9, AF3	Víz kémia 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: 25/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.

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

4. vagy 6. 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				
Biológiai lehetőségek a vízkezelésben / Biological possibilities for water treatment	új tárgy	0	3	0	0	15	0	3	F	T1, K3, K4, A3, AF4	Vízmikrobiológia mérnököknek., VEMKKVB112S
Talajremediáció / Soil remediation	új tárgy	0	2	0	0	10	0	2	É	T11, K6	Talajtani és mezőgazdasági alapismeretek
Hulladékgazdálkodás / Waste management	VEMKKVB212H NKMKKVB212H	2	0	0	10	0	0	2	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/Skills	Előtanulmány Prerequisite
		E	Sz	L	E	Sz	L				
Technológiai rendszerek tervezése / Design of process system	VEMKFOB212T NKMKFOB212T	2	0	0	10	0	0	2	V	T6, T7, K1, K2, K3, K13, A3, A4, AF5, AF6	-
Hulladékgazdálkodás laborgyakorlat / Waste management pr.	VEMKKVT232H NKMKKVT232H	0	0	2	0	0	10	2	F	T5, K9, A9, AF5	-
Fürdővizek és termálvizek kezelése / Treatment of bath and thermalwater	új tárgy	0	4	0	0	20	0	4	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: 26/26
	Kiadás dátuma: 2020. április 15.
	Változat: 2.