

PANNON EGYETEM
MÉRNÖKI KAR



BIOMÉRNÖKI ALAPSZAK
TANTERVE
CURRICULUM OF BIOENGINEERING
BACHELOR PROGRAM

SZAKFELELŐS / HEAD OF THE PROGRAM:

Bélafiné dr. Bakó Katalin
egyetemi tanár / professor

*Elfogadva a Kari Tanács 89/2022-2023 (V.10.) MK KT sz. határozatával
Érvényes: felmenő hatállyal a tanulóyaikat a 2023/2024. tanév I. félévében,
illetve azután megkezdőkre*

Bélafiné dr. Bakó Katalin
szakfelelős

Dr. Németh Sándor
dékán

2023.

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.0	89/2022-2023 (V.10.) MK KT	a 2023/2024. tanév I. félévétől felmenő hatállyal		A biomérnöki alapszak átdolgozott tantervének elfogadása a 65/2021. (XII. 29.) ITM rendelet alapján.	

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

- A bioméRNöki alapszak létesítését és a képesítési és kimeneti követelményeit az Oktatási Miniszter **18.993-168/2004.** számú levele (15/2006.IV.3.) OM rendelet, **a 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet** és a **65/2021. (XII. 29.) ITM rendelet** határozta meg.
- A Veszprémi Egyetemen a szak indítását 2005-től a **18.835-4/2005.** sz. levelében az Oktatási Minisztérium 2005. november 22-én engedélyezte.
- A szakot a Magyar Akkreditációs Bizottság **2005/7/IX./2/117.** sz. határozatában 2005. 10.11.-én akkreditálta.

- Development and implementation of the curriculum "BSC in Bioengineering" and its fulfillment and output criteria was issued by the 18.993-168/2004. directive of the Ministry of Education and in the directive of ITM No. **65/2021. (XII. 29.)**.
- Starting the education from 2005 at the University of Veszprém was licensed by the **18.835-4/2005.** directive (22 November 2005) of the Ministry of Education.
- The program was accredited by the Hungarian Accreditation Committee (decree number: **2005/7/IX./2/117.** in 11. 10. 2005).

2. A KÉPZÉS CÉLJA / AIM OF STUDY

A képzés célja bioméRNökök képzése, akik alkalmasak a széles körűen értelmezett biotechnológiai rendszerek, és az azokat működtető személyzet irányítására, analitikai vizsgálatok, gyártásközi és végső minőségellenőrzés végzésére, valamint legalább egy idegen nyelven a műszaki dokumentáció megértésére. A képzés lezárultával a bioméRNök részt vehet technológiai rendszerek fejlesztésében, tervezésében, új eljárások, termékek kifejlesztésében, részfeladatokat láthat el kutatásokban, a munkaerőpiac igényeinek megfelelően. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

The purpose of the training is to train bioengineers who are capable of managing broadly understood biotechnological systems and the personnel operating them, performing analytical tests, mid-production and final quality control, and understanding technical documentation in at least one foreign language. At the end of the training, the bioengineer can participate in the development and design of technological systems, the development of new procedures and products, and perform sub-tasks in research, in accordance with the needs of the labor market. They are prepared to continue their studies in a master's program.

3. KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN / DURATION OF STUDY (NUMBER OF SEMESTERS)

7

4. A MEGSZERZENDŐ KREDITEK SZÁMA / NUMBER OF CREDITS TO BE ACHIEVED

210

5.A KÉPZÉS FORMÁJA / FORM OF STUDY

nappali

full-time

6. VÉGZETTSÉGI SZINT / LEVEL OF STUDY

alapfokozat (rövidítve: B.Sc.),

bachelor, B.Sc.

7. SZAKKÉPZETTSÉG / QUALIFICATION

biomérnök

Biochemical Engineer

8. A KÉPZÉS SZERKEZETE / STRUCTURE OF STUDY

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

<u>1. Alapozó képzés:</u>	66 kredit
<i>természettudományos alapismeretek:</i>	48 kredit
matematika, fizika, kémia, biokémia, biológia	
<i>gazdasági és humán ismeretek:</i>	18 kredit
közgazdaságtan, menedzsment- és vállalkozás-gazdaságtan, minőségbiztosítás, üzleti jog	
<u>2. Szakmai törzsanyag</u>	90 kredit
biológiai rendszerek működése; fizikai kémia alkalmazásai; mérés és irányítástechnika; vegyipari géptan és művelettan; technológia; bioipari eljárások	
<u>3. Differenciált szakmai ismeretek</u>	45 kredit
ipari biotechnológia, bioanalitika, bioinformatika, bioenergetika	30 kredit
szakdolgozat	15 kredit
<u>4. Szabadon választható tárgyak</u>	9 kredit
Összesen	210 kredit

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

Kiadásért felel:

Béla Finé dr. Bakó Katalin

Oldalszám: 2/19

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3

requirements.

<u>1. Engineering fundamentals:</u>	66 credits
<i>natural sciences</i>	48 credits
mathematics, physics, chemistry, biochemistry, biology	
<i>economics and human studies</i>	18 credits
economics, management and economics of enterprises, quality assurance, business law	
<u>2. Bioengineering core courses:</u>	90 credits
functioning of biological systems, application of physical-chemistry, instrumentation and control, biotechnological machinery and unit operations, bioindustrial processes	
<u>3. Enhanced and extended studies in bioengineering:</u>	45 credits
industrial biotechnology, bioanalytics, bioinformatics, bioenergetics	30 credits
thesis	15 credits
<u>4. Facultative subjects:</u>	9 credits
Altogether	210 credits

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

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

A tantervet csak a Kari Tanács jóváhagyásával lehet változtatni.

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

Az adott tantárgy oktatásában résztvevő személyek meghatározása tanszéki hatáskör.

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

Az egyes tantárgyak félévenkénti felosztását és előkövetelményeit is figyelembevevő modelltantervét az *1.sz. melléklet* tartalmazza.

The subjects and the responsible departments of the modules are summarized in the table below.

The educational forms of the subjects (lectures, seminars, laboratory practice), sections in terms, their credits, responsible teacher, prerequisites are available in the thematics, the changes of these issues are considered as the altering of the curriculum, which can be changed only by the permission of the Council of the Faculty.

The thematics of the subjects contain the content of the educational material as well as the exam requirements. It can be altered only by the permission of the Council of the Bioengineering BSc program.

The responsible department can determine the persons who will teach the given course, subject.

Any course in the Faculty of Engineering can be taken as a facultative subject. Credits done in other faculties or institutes should be confirmed according to the Study and Examination Regulation.

The model curriculum including the terms and prerequisites of the subjects and courses is given in Annex 1.

Tantárgy (Course title)	Kredit (Credit)	Tárgyfelelős egység	Responsible department
<u>Természettudományi alapismeretek / Fundamentals of natural sciences:</u>			
MATEMATIKA MODUL / MATHEMATICS MODULE			
Matematika I. Mathematics I.	6	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
Matematika II. Mathematics II.	6	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
FIZIKA MODUL / PHYSICS MODULE			
Fizika I. Physics I.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Fizika II. Physics II.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
KÉMIA MODUL / CHEMISTRY MODULE			
A kémia alapjai Introduction to the Basics of Chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Általános és szervetlen kémia General and inorganic chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Szerves kémia Organic Chemistry	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
BIOKÉMIA MODUL / BIOCHEMISTRY MODULE			
Biokémia Biochemistry	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
BIOLOGIA MODUL / BIOLOGY MODULE			
Biológia I. Biology I.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
<u>Gazdasági és humán ismeretek / Economic and human studies:</u>			
Kommunikációs alapismeretek Basic Communication Skills	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Minőségbiztosítás alapjai Basics of Quality Assurance	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Bevezetés a közgazdaságtanba Introduction of Economics	3	Közgazdaságtan Intézeti Tanszék	Department of Economics
Iparjogvédelem alapjai Introduction to Industrial Property Rights	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Általános menedzsment Management	3	Szervezési és Vezetési Intézeti Tanszék	Department of Management
Prezentációs tréning Presentation Training	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Időgazdálkodás Time management	0	Digitális Módszertani Intézet	Institute for Digital Methodologies
Tanulásmódszertan Learning methodology	0	Digitális Módszertani Intézet	Institute for Digital Methodologies
Munkavédelem	0	Bio-, Környezet- és	Research Centre for

Kiadásért felel:
Bélafiné dr. Bakó Katalin

Oldalszám: 4/19

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3

BIOMÉRNÖKI ALAPSZAK TANTERVE / CURRICULUM OF BIOENGINEERING BACHELOR PROGRAM			BSZKBIM
Occupational Health and Safety		Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Szakmai törzsanyag / Bioengineering core courses		90	
BIOLÓGIAI RENDSZEREK MŰKÖDÉSE MODUL / FUNCTIONING OF BIOLOGICAL SYSTEMS MODULE			
Biológia II. Biology II.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Ökológia Ecology	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Mikrobiológia Microbiology	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Toxikológia, ökotoxikológia Toxicology, Ecotoxicology	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
KÉMIA ÉS ANYAGTUDOMÁNY ALKALMAZÁSAI MODUL / APPLICATION OF CHEMISTRY AND MATERIAL SCIENCE MODULE			
Fizikai kémia Physical Chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Kémiai analízis I. Chemical Analysis I.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
MÉRÉS- ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKA MODUL / INSTRUMENTATION AND CONTROL MODULE			
Informatikai alapismeretek Computer Science for Engineers	3	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Mérnöki számítások alapjai (numerikus) Basics of Engineering Calculations	3	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Technológiai rendszerek modellezése Modeling of Technological Systems	6	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
GÉPTAN ÉS MŰVELETTAN MODUL / MACHINERY AND UNIT OPERATIONS MODULE			
Műszaki áramlás- és hőtan I. Technical Fluid Mechanics and Engineering Thermodynamics I.	6	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Transzportfolyamatok Transport Phenomena and Thermodynamics	3	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Művelettan Unit Operations	6	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
TECHNOLÓGIA MODUL / TECHNOLOGY MODULE			
Környezetvédelem Environmental Protection	6	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
BIOIPARI FOLYAMATOK ÉS ELJÁRÁSOK MODUL / BIOINDUSTRIAL PROCESSES MODULE			
Biomérnöki műveletek I. Bioengineering Operations I.	12	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Biomérnöki műveletek II. Bioengineering Operations II.	12	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Differenciált szakmai ismeretek / Enhanced and extended studies in bioengineering		45	
Biomérnöki alapszak nyári szakmai gyakorlat	0	Bio-, Környezet- és Vegyésmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Kiadásért felel: Bélafiné dr. Bakó Katalin		Oldalszám: 5/19 Kiadás dátuma: 2023. május 10. Változat: 3	

BIOMÉRNÖKI ALAPSZAK TANTERVE / CURRICULUM OF BIOENGINEERING BACHELOR PROGRAM			BSZKBIM
Practical Training			
Szakdolgozat írási szabályok, módszerek Thesis Writing Rules and Methods	0	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Szakdolgozat Thesis	15		
Választható differenciált szakmai tárgyak Optional enhanced and extended subjects	30*	*A választható differenciált szakmai tárgyak teljesítésére előírt kreditértékből legalább 15 kreditet a választott specializációhoz kapcsolódó tárgyból kell teljesíteni. *At least 15 credits from the credit value required for completing the optional enhanced and extended subjects must be completed in subjects related to the chosen specialization	
<i>Specializációtól függetlenül választható Optional subjects regardless of specialization</i>			
Radioizotópos vizsgálati módszerek Test Methods of Radioisotopes	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Radioökológia Radioecology	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Gyógyszerkémia és szintézis tervezés Pharmaceutical Chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Membrános műveletek Membrane Separation Processes	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Membrános műveletek labor gyakorlat Membrane Separation Processes Laboratory Practice	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Biokatalízis az élelmiszeriparban Biocatalysis in Food Industry	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Rögzített biokatalizátorok, bioreaktorok Immobilized Biocatalysts, Bioreactors	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Biokémia laborgyakorlat Biochemistry Laboratory Practice	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Biokatalízis a könnyűiparban Biocatalysis in Light Industry	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Kemometria Chemometrics	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
<i>BIOENERGETIKA specializációhoz kapcsolódóan választható Optional subjects related to BIOENERGETICS specialization</i>			
Megújuló nyersanyag és energiaforrások biotechnológiája Biotechnology of Renewable Raw Materials and Energy Sources	9	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Bioelektrokémiai rendszerek Bioelectrochemical Systems	9	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Hidrogén technológiák és fejlesztéseik Hydrogen Technologies and Their Developments	6	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
<i>BIOINFORMATIKA, BIOANALITIKA specializációhoz kapcsolódóan választható Optional subjects related to BIOINFORMATICS, BIOANALYTICS specialization</i>			
Bioinformatika Bioinformatics	9	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Bioanalitika Bioanalytics	9	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering

Kiadásért felel: Bélafiné dr. Bakó Katalin	Oldalszám: 6/19
	Kiadás dátuma: 2023. május 10.
	Változat: 3

BIOMÉRNÖKI ALAPSZAK TANTERVE / CURRICULUM OF BIOENGINEERING BACHELOR PROGRAM	BSZKBIM
---	----------------

Glikomika Glycomics	6	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
<i>IPARI BIOTECHNOLÓGIA specializációhoz kapcsolódóan választható Optional subjects related to INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY specialization</i>			
Integrált biotechnikák Integrated Biotechniques	9	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Biokatalizátorok gyakorlati alkalmazása Practical Application of Biocatalysts	9	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Biomérnöki folyamatok Bioengineering Processes	6	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató- Fejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
<u>Szabadon választható tárgy / Optional subjects</u>	9		

9.TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK / EDUCATIONAL AND EXAM REQUIREMENTS

9.1. Szigorlatok, követelmények / Comprehensive examinations, requirements

A 3. félév utáni szűrésznél megadott kreditértékekbe a szabadon választható tárgyak csak a tantervben szereplő mértékben vehetők figyelembe.

„Elbocsátásra kerül az a hallgató, aki a következők bármelyikét nem teljesíti:

- a harmadik aktív félév végéig az első félév kötelező tárgyait,
- a harmadik aktív félév végéig legalább 40 kreditpontot.

A biomérnöki alapszakon BIOLÓGIA szigorlatot (VE????) kell teljesíteni, legkorábban a 4. félévben, legkésőbb a záróvizsgán.

A szigorlaton a számonkérés az adott szakterületre irányuló áttekintő képességre vonatkozik és nem a modulhoz tartozó tantárgyak kollokvium szerinti újbóli számonkérésére. A szigorlati témaköröket a felelős tanszék(ek) köteles(ek) a szorgalmi időszakban meghirdetni.

A BIOLÓGIA szigorlat az alábbi tantárgyak tananyagából áll:

- Biológia I.
- Biológia II.
- Mikrobiológia
- Ökológia

A tanulmányok befejezéséig testnevelés tantárgyból legalább 4 félévet aláírással igazoltan teljesíteni kell.

Credits of the elective courses at the end of the 3rd semesters are counted to such extent as stated in the curriculum.

”The student must be dismissed if he or she did not meet any of the following requirements:

- The compulsory subjects of the 1st semester must be completed by the end of the 3rd active semester.
- At least 40 credits must be acquired by the end of the 3rd active semester.

Passing BIOLOGY comprehensive examination (VE????) in the bioengineering B.Sc. program is compulsory, not earlier than the 4th semester, at the latest at the final exam.

Kiadásért felel: Bélafiné dr. Bakó Katalin	Oldalszám: 7/19
	Kiadás dátuma: 2023. május 10.
	Változat: 3

The comprehensive examination is aimed at assessing the general overview of the field rather than taking repeated exams on the subjects included in the module. Topics of the comprehensive examination must be announced by the responsible departments during the study period of the semester.

BIOLOGY comprehensive examination consists of the curriculum of the following subjects:

- Biology I.
- Biology II.
- Microbiology
- Ecology

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

9.2. Specializációk / Specializations

A biomérnöki alapszakon három specializáció közül választhatnak a hallgatók:

- Bioenergetika
- Bioinformatika, bioanalitika
- Ipari biotechnológia

Specializáció-választás feltételei:

- 4 lezárt félév
- minimum 90 kredit megszerzése
- összes természettudományos tantárgy teljesítése

A hallgatói jelentkezések alapján - figyelembe véve a létszámkorlátokat (indítás minimális létszáma, adott specializációra felvehető maximális hallgatói létszám) - a specializációra való felvételtől a szakfelelős dönt.

In the bioengineering B.Sc. program students can select one of the three specializations:

- Bioenergetics
- Bioinformatics, bioanalytics
- Industrial biotechnology

Requirements for choosing a specialization:

- 4 completed semester
- achieving at least 90 credits
- completing all natural science subjects

The admissions to the specializations are decided by the Head of the program on the basis of the students' applications and the limitations (minimum number of student for launching a specialization, maximum number of students to be admitted to one specialization).

9.3. Szakmai gyakorlat / Field practice

Az intézményen kívül kötelezően teljesítendő szakmai gyakorlat az oklevél megszerzésének feltétele. A szakmai gyakorlat időtartama legalább 6 hét. A szakmai gyakorlatot biotechnológiai vállalatnál kell teljesíteni..

Kiadásért felel:

Bélafiné dr. Bakó Katalin

Oldalszám: 8/19

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3

A gyakorlat szervezéséért és a szakmai felügyeletért a Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központ a felelős.

A gyakorlatot legkorábban 4 lezárt félév után lehet teljesíteni. A gyakorlatról szakmai beszámolót kell készíteni.

Korábbi munkatapasztalat (biotechnológiai vállalatnál) elismertethető szakmai gyakorlatként. Ebben az esetben egy kérelmet kell a hallgatónak benyújtani a szakfelelőshöz, melyhez mellékelni szükséges a korábbi munkatapasztalatról készített szakmai beszámolót.

Completing a practical training outside the University is required for obtaining the degree. The duration of the training is at least 6 weeks. The training should be completed at a biotechnological industrial firm.

The Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering is responsible for the organization and supervision of the practical training.

The earliest time of completing the training is after the 4th completed semester. A technical report about the training must be submitted.

Previous work experience (at a biotechnology company) can be recognized as professional practice. In this case, the student must submit an application to the Head of the program, to which a report about the former work experience must be attached.

9.4. A szakdolgozat követelményei-/ *The requirements of the thesis*

A biomérnöki alapszakon a záró félév során szakdolgozatot kell készíteni.

A szakdolgozat kiírásának és készítésének szabályait a Mérnöki Kar általános kari előírásai szabályozzák. A szakdolgozat elkészítése összesen 15 kreditet ér, értékeléssel zárul.

Amennyiben a hallgató a választott szakdolgozati téma alapján három éven belül nem készíti el és nem adja be szakdolgozatát, úgy új témát kell választania.

In the bioengineering B.Sc. program the thesis work should be prepared.

The rules for the announcement and elaboration of the thesis work are given in a separate regulation. The thesis work is closed with the assessment and its credit value is 15 credits.

In case the thesis is not completed and submitted within three years, another topic has to be selected.

9.5. 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 210 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 210 credits from compulsory, optional and facultative subjects,
- completing the practical training.

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.

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

A biomérnök alapképzés a szakdolgozat megvédésével és 3 szaktárgyi vizsga letételével zárul.

A záróvizsga tantárgyaira vonatkozóan az alábbi érvényes:

Biomérnöki, biotechnológiai ismeretek (BMTI): Szakmai törzsanyag és Differenciált szakmai ismeretek modul válogatott fejezetei.

Választott specializáció ismeretei (VSI): Szakmai törzsanyag és Differenciált szakmai ismeretek modul válogatott fejezetei.

A záróvizsga eredménye a három tárgyból tett vizsga és a szakdolgozat (SZD) védés ötfokozatú értékelésének számtani átlaga: $ZV = (BMTI+VSI+SZD)/3$

Az oklevél minősítését a szakdolgozat védés eredménye, a záróvizsga tárgyainak eredménye és a BIOLÓGIA szigorlat (VE?????) eredménye az alábbi százalékos megoszlásban adja:

szakdolgozat	30 %
záróvizsga tárgyainak eredménye	50 %
BIOLÓGIA szigorlat eredménye	20 %

Nem minősíthető az oklevél, ha a részjegyek bármelyikének esetén az elért teljesítmény kisebb, mint a maximum 40%-a. Az oklevél végső minősítése a teljesített százalék 20-ad részének kerekítésével, hagyományos jegyekkel történik.

The bioengineering B.Sc. program is closed with the defence of the thesis work and taking final examinations in three subjects.

Concerning the subjects of the final examination, the following information is available:

Bioengineering, biotechnology (BMTI): selected topics of bioengineering core courses and extended and enhanced studies in bioengineering modules

Chosen Specialization (VSI): selected topics of bioengineering core courses and extended and enhanced studies in bioengineering modules

The result of the final exam is calculated as follows: (ZV): $ZV = (BMTI+VSI+SZD)/3$

The qualification of the degree calculated from the results of the defence of the thesis work (SZD), the final examination and the result of the BIOLOGY comprehensive examination (VE?????) in the following ratio:

Thesis work	30 %
Final examination	50 %
BIOLOGY comprehensive examination	20 %

If the results of any of the above parts is less than 40 % of the corresponding maximum grade points the degree cannot be awarded. The final qualification of the degree is obtained by dividing the sum of percentages by 20 and then rounding the result to the classical grades.

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. MOBILITÁSI ABLAK / MOBILITY WINDOW

Nemzetközi mobilitásra ajánlott tanulmányi időszak: 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: 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 COMPETENCES TO BE ATTAINED

Alapfokozat birtokában a biomérnökök - a specializációkat is figyelembe véve - kompetenciái:

Tudás

T1 Ismeri a biológiai rendszerek felépítését, működését és ezek szabályozási lehetőségeit.

T2 Ismeri a kémiai, biokémiai és mikrobiológiai folyamatok alapvető törvényszerűségeit és az ezekre épülő vizsgálati módszereket.

T3 Ismeri a modern molekuláris biológiai elveket, technikákat és azok összefüggéseit.

T4 Ismeri az általános és bioipari művelettan elveit, összefüggéseit, eljárásait.

T5 Ismeri a széles körűen értelmezett biotechnológiai műveleteket, berendezéseit és ezek irányítását.

T6 Ismeri a biológiai, biotechnológiai ipar fő termékeit, a gyártási technológiákat és a tervezési alapelveket.

T7 Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek alapvető elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem és a biológiai biztonság, vonatkozó előírásait.

T8 Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági és menedzsment szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.

T9 Ismeri a biomérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

T10 Ismeri a környezetvédelem és környezetvédelmi technológiák alapelveit, összefüggéseit és a környezetvédelmi szabályozás főbb elveit.

Képesség

K1 Képes biológiai, biotechnológiai és mikrobiológiai rendszerek biztonságos, környezettudatos

Kiadásért felel:

Bélafiné dr. Bakó Katalin

Oldalszám: 12/19

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3

működtetésére, a szakterülettel kapcsolatos szolgáltatások, kereskedelmi feladatok ellátására.
 K2 Képes biotechnológiai jellegű laboratóriumi, félüzemi, üzemi feladatok elvégzésére, új vizsgálati módszerek, metodikák elsajátítására, munkavédelmi feladatok megoldására.
 K3 A laboratóriumi gyakorlati tevékenységhez megfelelő manualitással rendelkezik.
 K4 Alkalmazni tudja a szakterülethez kapcsolódó számítási, biometria és modellezési módszereket, képes számítástechnikai ismeretek, adatbázisok alkalmazására.
 K5 Képes a szakmai adatbázisok és szakirodalom felhasználására és feldolgozására.
 K6 Képes önállóan végrehajtani laboratóriumi vagy technológiai részfolyamatokat. Képes felismerni a felmerülő problémákat és döntéseket hozni megoldásukra.
 K7 Képes irányítani és ellenőrizni a széles körűen értelmezett biotechnológiai gyártási folyamatokat, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva.
 K8 Képes részfeladatok ellátására a technológiai rendszerek fejlesztésében, tervezésében, új eljárások, termékek kifejlesztésében, biológiai és rokon tudományok kutatásában.
 K9 Képes bonyolultabb feladatok elvégzésére, ismeretek gyakorlati alkalmazására a választott specializációnak megfelelő szakterületen.
 K10 Képes biotechnológiai, bioipari munkavédelmi feladatok megoldására.
 K11 Képes legalább egy idegen nyelven a műszaki dokumentáció megértésére.
 K12 Képes együttműködni és megfelelően kommunikálni más szakterület szakembereivel (más irányultságú mérnök, jogász, informatikus, menedzser stb.)
 K13 Képes korábban nem ismert új folyamatok, termékek, rendszerek megismerésére, megértésére.

Attitűd

A1 Törekszik arra, hogy önképzése és továbbképzése a bioméRNÖKI szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
 A2 Nyitott a biotechnológiai, bioipari területeken zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére, elfogadására, hiteles közvetítésére.
 A3 Érdeklődik a bioipari, biotechnológiai szakterülettel összefüggő új ismeretek, módszerek és eszközök iránt.
 A4 Betartja a biotechnológiai területre speciálisan fontos munkavégzés biológiai biztonsággal kapcsolatos szabályait, valamint munkajogi szabályait.
 A5 Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
 A6 Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotoniatűréssel rendelkezik.
 A7 Igényli és munkatársaitól elvárja a minőségi munkát.
 A8 Érzékeny a mikro- és makrokörnyezet szempontjaira.

Autonómia és felelősség

F1 Döntéseiért és beosztottjaiért felelősséget vállal, felelősséggel irányít és önirányít.
 F2 Jellemzője a kezdeményezés, személyes felelősségvállalás és döntéshozatal.
 F3 Képes a személyes motiváció és a csoportmunka összeegyeztetésére.
 F4 Autonóm módon képes a biotechnológiai területen átfogó szakmai kérdések értelmezésére.
 F5 Törekszik a jogkövető magatartásra és az etikai, bioetikai szabályok betartására.
 F6 Igényli és támogatja az eredményesség és biztonságosság folyamatos ellenőrzését.

Competences of Bioengineers holding a B.Sc. degree – including the specializations – are as follows:

Knowledge

T1 Know the construction, operation and controlling possibilities of the biological systems.

Kiadásért felel:

BélaFiné dr. Bakó Katalin

Oldalszám: 13/19

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3

T2 Know the fundamental principles of chemical, biochemical and microbiological processes and the investigational assays.

T3 Know the principles of modern molecular biology, the relevant techniques and relations.

T4 Know the principles, relations and processes of general and bio-industrial unit operations.

T5 Know the widely interpreted biotechnological unit operations, set-ups and their controlling.

T6 Know the main products, technologies and designing principles of biological, biotechnology industry.

T7 Know the fundamental expectations, requirements of the relevant labour and fire safety areas, the regulations on environmental and biological protection.

T8 Know the fundamentals of quality management, information technology, law, economy and management areas related to the specialty, their limitations and requirements.

T9 Know the learning, knowledge gaining, data collecting methods of bioengineering, their ethical limits and trouble solving techniques.

T10 Know the principles and relations of environmental protection and environmental technologies and the main principles of environmental regulation.

Capability

K1 Capable to operate biological, biotechnological and microbiological systems in environmental-safe mode, to work in the service or commercial area related to the specialty

K2 Capable to complete biotechnological tasks in laboratory, semi-pilot and pilot (scale-up) systems, to learn novel measurements, methods, to solve labour safety problems.

K3 Capable to work practically (manually) in a laboratory.

K4 Capable to apply the numerical, biometrical, modelling methods related to the specialty, able to use the information technology knowledge and databases.

K5 Capable to use and process the special databases and literature.

K6 Capable to carry out independently laboratory or technological process steps; Capable to recognize the problems and decide how to solve.

K7 Capable to direct and control the widely interpreted biotechnological production processes concerning quality management and controlling.

K8 Capable to participate in development and design of technological systems, novel processes and products, in research work in biology and related sciences.

K9 Capable to carry out more complex task, to apply knowledge in practice in the special area.

K10 Capable to solve labour safety tasks in biotechnological, bio-industrial areas.

K11 Capable to understand the technical documents at least in one foreign language.

K12 Capable to cooperate and communicate properly with experts of other specialty (other engineers, lawyers, IT experts, managers, etc.).

K13 Capable to learn and understand earlier not-known, novel processes, products, systems.

Attitude

A1 Strive to ensure that his/her self-education and further education in the field of bioengineering is continuous and consistent with his/her professional goals.

A2 Open to learning about, accepting and credibly transmitting the professional and technological development and innovation taking place in the fields of biotechnology and bioindustry.

A3 Interested in new knowledge, methods and tools related to the field of bio-industry and biotechnology.

A4 Comply with the rules related to biological safety, as well as the rules of labour law, which are especially important for the field of biotechnology.

A5 Strive to solve tasks and make management decisions by getting to know the opinions of the managed colleagues, preferably in cooperation.

A6 Have sufficient endurance and tolerance for monotony to perform practical activities.

Kiadásért felel:

Bélafiné dr. Bakó Katalin

Oldalszám: 14/19

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3

A7 Require quality work and expect that from the colleagues.
A8 Sensitive to aspects of the micro and macro environment.

Autonomy and responsibility

F1 Take responsibility for his/her decisions and subordinates, manage responsibly, self-directed.
F2 Characterized by initiative, personal responsibility and decision-making.
F3 Capable to reconcile personal motivation and teamwork.
F4 Capable to autonomously interpret comprehensive professional questions in the field of biotechnology.
F5 Strive for law-abiding behaviour and compliance with ethical and bioethical rules.
F6 Require and support the continuous monitoring of effectiveness and safety.

13. A TANTERV MELLÉKLETEI / ATTACHMENTS OF THE CURRICULUM

**1.sz. melléklet: MODELLTANTERV / MODEL CURRICULUM
BIOMÉRNÖKI ALAPSZAK MINTATANTERVE
MODEL CURRICULUM OF THE BIOENGINEERING B.SC.
PROGRAM**

**1. félév
Semester 1.**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás/ Képesség Knowledge /Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Munkavédelem	Occupational Health and Safety	VEMKKVB110MV	2	0	0	0	F	T7/K2/ K10	-
Időgazdálkodás	Time management	VETKDMI320MK	0	2	0	0	F	T8/K8/ K12	-
Tanulásmódszertan	Learning methodology	VETKDMI120MK	0	2	0	0	F	T9/K2	-
Matematika I.	Mathematics I.	VEMIMAB146MK	1	3	0	6	F	T8/K4	-
Fizika I.	Physics I.	VEMKFIB146FE	2	2	0	6	V	T9/K5	-
A kémia alapjai	Introduction to the Basics of Chemistry	VEMKAKB176KA	1	1	3	6	V	T2/K5	-
Biológia I.	Biology I.	VEMKLIB116BI	4	0	0	6	F	T1/K2	-
Informatikai alapismeretek	Computer Science for Engineers	VEMKFOB123IA	0	2	0	3	F	T9/K4	-
Kommunikációs alapismeretek	Basic Communication Skills	VEMKKVB123KA	0	2	0	3	F	T8/K12	-
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30			

**2. félév
Semester 2.**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás/ Képess- ég Knowled- ge/Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Minőségbiztosítás alapjai	Basics of Quality Assurance	VEMKKVB213MA	2	0	0	3	F	T8/K7	-
Matematika II.	Mathematics II.	VEMIMAB246MK	1	3	0	6	F	T8/K4	VEMIMAB146MK
Fizika II.	Physics II.	VEMKFIB256FI	2	0	3	6	V	T9/K4	VEMKFIB146FE
Általános és szervetlen kémia	General and inorganic chemistry	VEMKAKB256AS	2	0	3	6	V	T2/K3 /K6	VEMKAKB176KA VEMKKVB110MV
Szerves kémia	Organic Chemistry	VEMKOKB213SK	2	0	0	3	K	T2/K5	VEMKAKB176KA
Biológia II.	Biology II.	VEMKLIB256BI	2	0	2	6	F	T1/T3 /K1/K 8	VEMKLIB116BI
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30			

**3. félév
Semester 3.**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás/ Képesség Knowledge /Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Bevezetés a közgazdaságtanba	Introduction to economics	VEGTKGB122K	0	2	0	3	F	T8/K12	-
Fizikai kémia	Physical Chemistry	új kód	4	0	0	6	K	T2/K8	Matematika I. Fizika I. A kémia alapjai
Műszaki áramlás- és hőtan I.	Technical Fluid Mechanics and Engineering Thermodynamics I.	új kód	2	2	0	6	V	T2/T6/K 7/K8	Matematika I., Matematika II., Fizika I.
Mérnöki számítások alapjai (numerikus)	Basics of Engineering Calculations	új kód	1	1	0	3	F	T8/K4	Matematika II.
Transzport-folyamatok	Transport Phenomena and Thermodynamics	új kód	2	0	0	3	K	T2/T6/T 9/K6/K1 1	Matematika I. Fizika I.
Ökológia	Ecology	új kód	3	1	0	6	V	T2/K8/ K13	Biológia I.
Szabadon választható	Optional subjects					3			
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30			

**4. félév
Semester 4.**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás/ Képesség Knowledge /Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Iparjogvédelem alapjai	Introduction to Industrial Property Rights	új kód	2	0	0	3	F	T8/K12	-
Kémiai analízis I.	Chemical Analysis I.	új kód	2	0	3	6	V	T2/K2/ K3	Általános és szervetlen kémia
Művelettan	Unit Operations	új kód	3	1	0	6	V	T5/K6/ K8/K11	A kémia alapjai/ Fizikai kémia
Mikrobiológia	Microbiology	új kód	2	0	2	6	V	T9/K8	Biológia II.
Biokémia	Biochemistry	új kód	2	0	0	3	V	T2/K1	Szerves kémia
Szabadom választható	Optional subjects					6			
BIOLÓGIA szigorlat (BMBSz)	BIOLOGY comprehensive examination	új kód	0	0	0	0	Sz	T1/K1	Mikrobiológia
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30			

**5. félév
Semester 5.**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás/ Képesség Knowledge /Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Általános menedzsment	Management	új kód	2	0	0	3	K	T8/K7/ K12	-
Toxicológia, ökotoxikológia	Toxicology, Ecotoxicology	új kód	2	0	0	3	V	T10/K1	Biológia II.
Technológiai rendszerek modellezése	Modeling of Technological Systems	új kód	3	1	0	6	V	T6/K4	Fizikai kémia
Biométernői műveletek I.	Bioengineering Operations I.	új kód	2	2	4	12	V	T2/T4/K 1/K2/K3	Művelettan
Környezetvédelem	Environmental Protection	új kód	2	2	0	6	V	T10/K1	-
Biométernői alapszak nyári szakmai gyakorlat	Practical Training	új kód	0	0	0	0	A	T6/K6	-
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30			

**6. félév
Semester 6.**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Számon- kérés Require- ment	Tudás/ Képesség Knowledge /Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Prezentációs tréning	Presentation Training	új kód	0	2	0	3	F	T8/K4	-
BioméRNöki műveletek II.	Bioengineering Operations II.	új kód	4	0	4	12	V	T2/T4/K1/K2/K3	Művelettan
Választható differenciált szakmai tárgy / Optional enhanced and extended subject *A választható differenciált szakmai tárgyak teljesítésére összesen előírt 30 kreditből legalább 15 kreditet a választott specializációhoz kapcsolódó tárgyból kell teljesíteni. / *At least 15 credits from the total 30 credits required for completing the optional enhanced and extended subjects must be completed in subjects related to the chosen specialization.						15*			
Membrános műveletek	Membrane Separation Processes	új kód	2	0	0	3	É	T5/K8	-
Membrános műveletek labor gyakorlat	Membrane Separation Processes Laboratory Practice	új kód	0	0	2	3	É	T4/K12/K13	-
Radioizotópos vizsgálati módszerek	Test Methods of Radioisotopes	új kód	1	0	1	3	F	T2/T7/T10/K3/K4/K5/K6/K13	-
Gyógyszerkémia és szintézis tervezés	Pharmaceutical Chemistry	új kód	2	2	0	6	V	T2/K13	-
Kemometria	Chemometrics	új kód	0	2	0	3	F	T8/K4	Kémiai analízis I., Matematika I.
Biokatalízis az élelmiszeriparban	Biocatalysis in Food Industry	új kód	2	0	0	3	É	T6/K12/K13	-
Rögzített biokatalizátorok, bioreaktorok	Immobilized Biocatalysts, Bioreactors	új kód	2	0	0	3	É	T5/K9	-
Megújuló nyersanyag és energiaforrások biotechnológiája	Biotechnology of Renewable Raw Materials and Energy Sources	új kód	2	2	2	9	V	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	BioméRNöki műveletek I.
Hidrogén technológiák és fejlesztéseik	Hydrogen Technologies and Their Developments	új kód	2	0	2	6	V	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	BioméRNöki műveletek I.
Bioinformatika	Bioinformatics	új kód	2	2	2	9	F	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	BioméRNöki műveletek I.
Glikomika	Glycomics	új kód	2	0	2	6	F	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	BioméRNöki műveletek I.
Integrált biotechnikák	Integrated Biotechniques	új kód	2	2	2	9	V	T1/T4/T9/K4/K5/K7/K9/K10	BioméRNöki műveletek I.
BioméRNöki folyamatok	Bioengineering Processes	új kód	2	0	2	6	V	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	BioméRNöki műveletek I.
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30			

Kiadásért felel: BélaFiné dr. Bakó Katalin	Oldalszám: 18/19
	Kiadás dátuma: 2023. május 10.
	Változat: 3

**7. félév
Semester 7.**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Számone- kérés Require- ment	Tudás/ Képesség Knowledge /Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Választható differenciált szakmai tárgy / Optional enhanced and extended subject <i>*A választható differenciált szakmai tárgyak teljesítésére összesen előírt 30 kreditből legalább 15 kreditet a választott specializációhoz kapcsolódó tárgyból kell teljesíteni. / *At least 15 credits from the total 30 credits required for completing the optional enhanced and extended subjects must be completed in subjects related to the chosen specialization</i>						15*			
<i>Radioökológia</i>	<i>Radioecology</i>	új kód	2	0	0	3	K	T2/T7/T10/K3/K4/K5/K6/K13	-
<i>Biokémia laborgyakorlat</i>	<i>Biochemistry Laboratory Practice</i>	új kód	0	0	2	3	É	T2/K2	-
<i>Biokatalízis a könnyűiparban</i>	<i>Biocatalysis in Light Industry</i>	új kód	2	0	0	3	É	T6/K12/K13	-
<i>Bioelektrokémiai rendszerek</i>	<i>Bioelectrochemical Systems</i>	új kód	2	2	2	9	V	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	Biomérenöki műveletek I.
<i>Bioanalitika</i>	<i>Bioanalytics</i>	új kód	2	2	2	9	F	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	Biomérenöki műveletek I.
<i>Biokatalizátorok gyakorlati alkalmazása</i>	<i>Practical Application of Biocatalysts</i>	új kód	2	2	2	9	V	T1/T4/K4/K5/K7/K9/K10	Biomérenöki műveletek I.
Szakedolgozat írási szabályok, módszerek	Thesis Writing Rules and Methods	új kód	0	2	0	0	F	T8/T9/K12	-
Szakedolgozat	Thesis work	VEMKLIB12XD	0	0	15	15	É	T5/K11/K13	-
Elvárható félévi kredit	Expected credits					30			