

PANNON EGYETEM
MÉRNÖKI KAR



KÉMIA ALAPSZAK
TANTERVE

SZAKFELELŐS:

Dr. Valiskó Mónika
egyetemi docens

*Elfogadva a Kari Tanács 93/2022-2023 (V.10.) MK KT sz. határozatával
Érvényes: felmenő hatállyal a tanulóiraikat a 2023/2024. tanév I. félévében,
illetve azután megkezdőkre*

Dr. Valiskó Mónika
szakfelelős

Dr. Németh Sándor
dékán

2023.

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.0	93/2022-2023 (V.10.) MK KT	a 2023/2024. tanév I. félévétől felmenő hatállyal		A kémia alapszak átdolgozott tantervének elfogadása a 65/2021. (XII. 29.) ITM rendelet alapján.	

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

- A kémia alapszak létesítését és képesítési és kimeneti követelményeit az Oktatási Miniszter **10002-6/2005.** számú levele és a **65/2021. (XII. 29.) ITM rendelet** alapján történik az új tantervek elfogadása.
- A Veszprémi Egyetemen a szak indítását 2006-tól a **10002-8/2005.** sz. levelében az Oktatási Minisztérium 2005. augusztus 23-án engedélyezte.
- A szakot a Magyar Akkreditációs Bizottság **2005/6/VIII/2/24. sz.** határozatában akkreditálta.

- Educational program for BSc degree of Materials Engineer and requirements of their knowledge are set in the letter of the Minister of Education No. **18993-170/2004**, and in the directive of ITM No. **65/2021. (XII. 29.)**.
- Letter of the Ministry of Education dated on 23th of August 2006 with reference number of **10002-8/2005** permitted starting of a BSc base course at the Veszprém University from 2005.
- The program of the education was evaluated and permitted with the decision of the Hungarian Accrediting Committee No. **2005/6/VIII/2/24.**

2. A KÉPZÉS CÉLJA / AIM OF THE TRAINING

A képzés célja olyan vegyészek képzése, akik elméleti és gyakorlati kémiai ismeretekkel, a rokon szakterületeken (pl. matematika, fizika, informatika, szakmai idegen nyelv) elfogadható alapismeretekkel rendelkeznek és az alapfokozat birtokában alkalmassá válnak elsősorban gyakorlati feladatok és problémák felismerését és önálló megoldását igénylő munkakörök betöltésére a vegyipari termelésben, analitikai, minőségbiztosítási laboratóriumokban, valamint igazgatási, környezetgazdálkodási és környezetvédelmi területeken. Kellő mélységű ismeretekkel rendelkezzenek tanulmányaik folytatásához a képzés második ciklusában, illetve tudásuk, ismereteik bővítéséhez egyénileg és szervezett formában.

Main objectives of the BSc program are education and training of chemists qualified for performing creative work in chemical industry, analytical and quality assurance (control) labs, administration, environmental management and environmental protection offices and labs respectively. These chemists, based on their theoretical knowledge and practical skills in chemistry and other natural sciences (e.g. mathematics, physics, environmental sciences), informatics and in a foreign language at conversational level are trained for recognizing and solving dominantly practical problems and for solving these problems. They are well educated to continue their study on chemistry MSc course or in other forms of higher education.

3. KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN/ NUMBER OF SEMESTERS:

6

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

180

5. A KÉPZÉS FORMÁJA / TYPE OF TRAINING

nappali

full-time

6. VÉGZETTSÉGI SZINT / TYPE OF DEGREE

alapfokozat (rövidítve: B.Sc)

bachelor, B.Sc

7. SZAKKÉPZETTSÉG / QUALIFICATION

vegyész

Chemist

8. A KÉPZÉS SZERKEZETE / STRUCTURE OF PROGRAM

A képzési és kimeneti követelményekben meghatározott alapelveknek megfelelően:

<u>1. Alapozó ismeretek</u> informatikai és humán ismeretek	6 kredit
<u>2. Természettudományi alapozó ismeretek:</u> matematika, fizika	24 kredit
<u>3. Kémiai szakmai ismeretek</u> általános és szervetlen kémia, szerves kémia, fizikai kémia, analitikai és alkalmazott kémia	96 kredit
<u>4. Speciális szakmai ismeretek</u>	33 kredit
<u>5. Szakdolgozat</u>	12 kredit
<u>6. Szabadon választható tárgyak</u>	9 kredit
Összesen	180 kredit

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

1. Fundamentals **6 credits**

computer and human studies

2. Fundamental natural sciences: **24 credits**

mathematics, physics, biology, mineralogy and petrology

3. Chemistry core courses: **96 credits**

general and inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry, applied chemistry

4. Enhanced and extended studies: **33 credits**

5. Final project **12 kredit**

6. Facultative subjects: **9 credits**

Total **180 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, felvételének előkövetelményeit a tantárgyi tematikák tartalmazzák, ennek változása tantervváltoztatásnak minősül.

A tantervet csak a Kari Tanács jóváhagyásával lehet változtatni.

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

Az adott tantárgy oktatásában résztvevő személyek meghatározása a Központok oktatási egységének hatásköre.

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

A Kémia Alapszak tantárgyainak félévenkénti felosztását és előkövetelményeit is figyelembevevő modelltantervét az 1.sz. melléklet tartalmazza.

The table below contains the list of courses, grouped according to modules, and the names of departments who are responsible for each course.

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

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

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

As an elective course any courses taught at the Faculty of Engineering can be chosen.

Applications for the acceptance of credits obtained at other faculties or universities should be submitted according to the procedure described in the Rules of Studies and Exams.

Model study lines are shown in Appendix 1, indicating prerequisites and the recommended semester for each course.

Tantárgy (Course title)	Kredit (Credit)	Tárgyfelelős egység	Responsible department
Alapozó ismeretek Fundamentals	6		
Informatikai alapismeretek Computer Science for Engineers	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki KutatóFejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Tudományos adatbázisok alkalmazása Application of Scientific Databases	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Tanulásmódszertan Learning Methodology	0	Digitális Módszertani Intézet	Institute for Digital Methodologies
Természettudományi alapozó ismeretek Natural sciences	24		
Matematika Mathematics	12	Matematika Tanszék	Department of Mathematics
Fizika Physics	12	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Kémiai szakmai ismeretek Chemistry core courses	96		
Ásvány- és kőzettan Mineralogy and Petrology	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
<u>Általános és szervetlen kémia modul</u> <u>General and inorganic chemistry module</u>	24		
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
Szervetlen kémia vegyészeknek General and Inorganic Chemistry for Chemists	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Környezeti kémia Environmental Chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
<u>Szerves kémia modul</u> <u>Organic Chemistry module</u>	21		
Szerves- és biokémia alapjai Organic and Biochemistry Basics	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Szerves kémia vegyészeknek Organic Chemistry for Chemists	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Szerves és biokémia laboratóriumi gyakorlatok Organic and Biochemistry Laboratory Practice	9	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
<u>Fizikai kémia modul</u> <u>Physical Chemistry module</u>	18		
Fizikai kémia Physical Chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Fizikai kémia laboratóriumi gyakorlat Physical Chemistry Laboratory Practice	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Kolloidika Colloid Chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Sugárzástani ismeretek Radiations	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki KutatóFejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering

<u>Kémiai analízis modul</u> Chemical Analysis module	18		
Kémiai analízis I. Chemical Analysis I.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Kémiai analízis II. Chemical Analysis II.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Anyagszerkezeti vizsgálatok Materials Structure Elucidation Methods	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
<u>Alkalmazott kémia modul</u> Applied Chemistry module	12		
Szerves és szervetlen kémiai technológia Organic and Inorganic Chemical Technology	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Korróziós alapsimeretek Corrosion Basics	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Anyagszerkezeti vizsgálatok laboratóriumi gyakorlat Materials Structure Elucidation Methods Laboratory Practice	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Munkavédelem Occupational Health and Safety	0	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki KutatóFejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
<u>Speciális szakmai ismeretek</u> <u>Enhanced and extended studies</u>	33		
Fizikai kémia gyakorlat Problem Solving in Physical Chemistry	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Bevezetés a koordinációs kémiába Introduction to Coordination Chemistry	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Kemometria Chemometrics	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Biokémia Biochemistry	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Természetes vegyületek kémiája Chemistry of Natural Compounds	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Szerves kémia gyakorlat Organic Chemistry Practice	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Választható tárgyak Facultative courses (to be chosen from the following courses)	12		
Anyagtudomány Materials Science	3	Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Biológia II. Biology II.	6	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Mikroszkópia Microscopy	3	Műszaki Tudományok Kutató-Fejlesztő Központ	Research Centre for Engineering Sciences
Környezetkímélő energiaforrások Renewable Energy Sources	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Természetvédelem Conservation Biology	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Légekörtan Introduction to Atmospheric Science	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
Mag- és részecskefizika Nuclear and Particle Physics	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Radioizotóp alkalmazások Uses of Radioisotopes	3	Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki KutatóFejlesztő Központ	Research Centre for Biochemical, Environmental and Chemical Engineering
Környezeti fotokémia Environmental Photochemistry	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences
Szerves vegyületek sztereokémiája Stereochemistry of Organic Compounds	3	Természettudományi Központ	Center for Natural Sciences

Kiadásért felel:
Dr. Valiskó Mónika

Oldalszám: 5/20

Kiadás dátuma: 2023. május 10.

Változat: 3

<u>Szabadon választható tárgyak</u> Electives	9		
<u>Fizikai kémia és analitikai kémia szigorlat</u> <u>Comprehensive Examination in Analytical and Physical Chemistry</u>	0		
<u>Szakedolgozat</u> Thesis	12		
<u>Szakmai gyakorlat</u> Practical Training	0		
ÖSSZESEN TOTAL	180		

9. TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK / REQUIREMENTS OF THE STUDY AND EXAMINATIONS

9.1. Szigorlatok, követelmények

A kémia alapszakon fizikai és analitikai kémia összevont szigorlatot kell teljesíteni az 5. félévben.

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 szakon a hallgatói jogállás fenntartásának feltétele az első 3 aktív félév alatt legalább 40 kreditpont teljesítése. A 3. aktív félév utáni szűrőszintnél megadott kreditértékekbe a szabadon választható tárgyak csak a tantervben szereplő mértékben vehetők figyelembe.

2007-ben és utána tanulmányaikat megkezdőkre az alábbi szűrőszint érvényes:

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

Passing comprehensive examination in Physical and Analytical Chemistry is compulsory in the Chemistry B.Sc. program.

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.

The requirements for maintaining legal student status in the program are: to complete at least 40 credits in the first 3 active semesters. Credits of the elective courses at the end of the 3rd active semester are counted to such extent as stated in the curriculum.

For students starting their studies in 2007 and after, the following rules are effective:

”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.

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

9.2. Specializáció:

A kémia alapszakon specializáció nincs.

There is no specialization in the Chemistry B.Sc. program.

9.3. Szakmai gyakorlat:

Külső szakmai gyakorló helyen, vagy felsőoktatási intézményi gyakorlólhelyen kötelezően teljesítendő szakmai gyakorlat az oklevél megszerzésének feltétele. A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét.

A gyakorlatot a 2. félév után lehet teljesíteni (tetszőleges ütemezésben).

A gyakorlat szakmai felügyeletéért a Természettudományi Központ felelős.

A gyakorlat elfogadásának feltétele a gyakorlat helyéről származó teljesítésigazolás és a gyakorlatról készített, a szakfelelős által elfogadott szakmai beszámoló.

Korábbi munkatapasztalaton alapuló szakmai gyakorlat elfogadásáról a szakfelelős dönt.

Completing a practical training at an appropriate external organization or in a research group at the university is required for obtaining the degree. The duration of the training is at least 4 weeks.

Practical training is scheduled following the 2th semester at the student's discretion.

The Center for Natural Sciences is responsible for the supervision of the practical training.

After completion of the training, a certificate from the firm/laboratory/institute and submission and acceptance of a progress report is required.

Acceptance of practical training based on previous work experience is decided by the programme leader.

9.4. A szakdolgozat követelményei:

A kémia alapszak szakdolgozattal fejeződik be. A szakdolgozat kiírásának és készítésének szabályait a „Szakdolgozat követelményrendszere és a teljesítés feltételei a kémia alapszakon” szabályzat tartalmazza. A szakdolgozat elkészítése összesen 12 kreditet ér, amelyet a szakfelelős igazol.

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 chemistry BSc course is completed by thesis.

The rules for the announcement and elaboration of the thesis are given in separate regulation. The thesis is closed with the assessment and its credit value is 12 credits.

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

9.5. A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának és a záróvizsgára bocsáthatóság feltétele:

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltétele:

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

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

Requirements for the pre-degree certificate:

- accumulation at least 180 credits in compulsory, optional and facultative subjects.

Requirements for taking the final examination:

- the pre-degree certificate, submission of the thesis before the deadline, acceptance of the thesis.

9.6. A záróvizsga követelményei, az oklevél minősítése

A kémia alapképzés a szakdolgozat megvédésével és 2 szaktárgyi vizsga letételével zárul. A záróvizsga tantárgyaira vonatkozóan az alábbiak érvényesek:

1. Általános és szervetlen kémia
2. Szerves kémia

A záróvizsga eredménye a két tárgy és a szakdolgozat védés ötfokozatú értékelésének számtani átlaga. Mindkét tárgyból legalább elégséges (2) eredményt kell elérni.

Az oklevél minősítését a Fizikai Kémia és Analitikai Kémia összevont szigorlat, a szakdolgozat védés eredménye, és a záróvizsga tárgyainak átlaga adja:

$$Oklevél = \frac{\text{szigorlat} + \text{szakdolgozat} + \text{záróvizsgatárgy}^1 + \text{záróvizsgatárgy}^2}{4}$$

Nem minősíthető az oklevél, ha a részjegyek valamelyikének esetén a teljesítmény nem éri el az elégséges szintet.

Az oklevél minősítése:

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

The chemistry B.Sc. program is closed with the defence of the thesis and passing the final examination in two subjects. The subjects of the final examination are the following:

1. Inorganic chemistry
2. Organic Chemistry

The qualification of the final examination is calculated by averaging the result of the two examinations. The requirement is to achieve at least pass mark (2) in both subjects.

The qualification of the degree calculated as the average the results of the comprehensive examination in Physical and Analytical Chemistry, the defence of the thesis and the final examination:

$$Qualification = \frac{\text{compr.exam} + \text{thesis} + \text{final_exam}^1 + \text{final_exam}^2}{4}$$

If the result of any of the above parts is less than pass mark (2) the degree cannot be awarded.

Grade of the degree:

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

10. SZAKMAI NYELVI KOMPETENCIÁK / PROFESSIONAL LANGUAGE COMPETENCES

- Azon 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 időszak: 5. és/vagy 6. 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 and/or 6th 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:

Alapfokozat birtokában a vegyészek képesek:

- gyakorlati problémák és feladatok önálló megoldására a vegyipari termelésben, akadémiai és ipari kutatóintézetekben, agrokémiai, élelmiszeripari, növényvédelmi, minőségbiztosítási, egészségügyi analitikai laboratóriumokban,
- igazgatási, környezetgazdálkodási és környezetvédelmi területeken műszerüzemeltetési és rutinmérések ellátására,
- a laboratóriumi nagyműszerek felelősségteljes működtetésére,
- a szakterületükön önálló döntéshozatalra,
- a kémia új eredményeit megérteni és elsajátítani,
- legalább egy idegen nyelven a kémiai szakirodalmat olvasni és megérteni, tanulmányaikat folytatni MSc kurzusokon.

Tudás elemek:

T1 Ismeri a kémia alapvető kvalitatív és kvantitatív összefüggéseit, törvényszerűségeit, és az ezekre alapozott alapvető kémiai módszereket.

T2 Ismeri a kémia tudományos eredményein alapuló, az atomok és molekulák szerkezetére, a kémiai kötés kialakulására vonatkozó legfontosabb igazolt elméleteket, modelleket.

T3 Rendelkezik azokkal a kémiai alapismeretekkel, amelyek lehetővé teszik az alapvető kémiai reakciók leírását, az erre épülő gyakorlat elemeinek megismerését, az ismeretek rendszerezését.

T4 Ismeri és alkalmazza a kémiai laboratóriumokban használt anyagokat, eszközöket és módszereket, valamint a vonatkozó biztonságtechnikai ismereteket.

T5 Birtokában van annak a tudásnak, amelynek alkalmazása szükséges természeti folyamatok, természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai vonatkozású alapvető gyakorlati problémáinak megoldásához.

T6 Anyanyelvén tisztában van a természeti folyamatokat megnevező fogalomrendszerrel és terminológiával.

T7 Rendelkezik azokkal az ismeretekkel, amelyek (megfelelő szakmai irányítással) lehetővé teszik számára a vizsgálható kémiai folyamatok, rendszerek, tudományos problémák tudományos gyakorlatban elfogadott módszerekkel történő tesztelését, a mérési eredmények számítógépes feldolgozását.

T8 Tisztában van a kémia és a vegyipar lehetséges fejlődési irányjaival és határaival.

Képesség elemek:

K1 Képes a természeti és az ezekkel összefüggésben lévő antropogén kémiai folyamatok megértésére, az azokkal kapcsolatos adatgyűjtésre, az adatok feldolgozására, valamint a feldolgozáshoz szükséges kémiai szakirodalom használatára.

K2 Képes a természeti és antropogén kémiai folyamatokkal kapcsolatos törvényszerűségek ismeretében gyakorlati problémák megoldására.

K3 Képes a természettudományi elméletek, paradigmák és elvek (ezen belül elsősorban a kémia területét érintő elméletek és alapelvek) gyakorlati alkalmazására, kémiai laboratóriumi vizsgálatok elvégzésére.

K4 A kémia szakterületen szerzett tudása alapján képes a szakjával adekvát egyszerűbb kémiai jelenségek laboratóriumi körülmények között történő megvalósítására, mérésekkel történő bemutatására, igazolására.

K5 Képes a mérési eredmények kiértékelésére, értelmezésére, dokumentálására.

K6 Képes a kémia szakterületen szerzett tudását alapvető gyakorlati (kémiai laboratóriumi, vegyipari, környezetgazdálkodási és környezetvédelmi) problémák megoldására alkalmazni, beleértve azok számításokkal történő alátámasztását is.

K7 A kémia szakterületen képes azon releváns adatok összegyűjtésére és értelmezésére, amelyek alapján megalapozott véleményt tud alkotni társadalmi, tudományos vagy etikai kérdésekről.

K8 Ismeretei alapján rendelkezik a természettudományos alapokon nyugvó érvelés képességével.

K9 Képes elsajátítani azt az idegen nyelvű szókincset, amellyel ismeretanyagát idegen nyelvű közegben is kommunikálni tudja.

Attitűd elemek:

A1 Megszerzett kémiai ismereteinek alkalmazásával törekszik a természet - ezen belül hangsúlyozottan a kémiai jelenségek - és az ember viszonyának megismerésére, törvényszerűségeinek leírására.

A2 A kémiai laboratóriumi munkája során környezettudatosan jár el, törekszik a kis környezetterheléssel járó módszerek alkalmazására.

A3 Nyitott a szakmai eszmecserére mind a kémiai szakterületen, mind a kapcsolódó területeken dolgozó szakemberekkel.

A4 Szemléletmódja révén nyitott a szélesebb szakmai együttműködésre, befogadó a gazdaságtudomány és a környezetvédelem újabb kémiai vonatkozásai iránt.

A5 Hitelesen képviseli a természettudományos világnézetet, és közvetíteni tudja azt a szakmai és nem szakmai közönség felé.

A6 Nyitott a természettudományos és nem természettudományos továbbképzés irányában.

A7 Elkötelezett új kompetenciák elsajátítására és világgépének bővítésére.

A8 Tudatosan vállalja szakmája etikai normáit.

A9 Tisztában van a szakmai kijelentések jelentőségével és következményeivel.

Autonómia és felelősség elemek:

F1 Laboratóriumi munkája során képes önállóan végiggondolni alapvető szakmai kérdéseket, képes erről feleltesének érdemi összeállításokat készíteni, amelyek döntések alapjául szolgálhatnak.

F2 Vegyipari tevékenység esetén képes a kémiai technológiai folyamatok alapeszközeinek önálló működtetésére.

F3 A természettudományos világnézetet szakmai megbeszélések, viták során felelősséggel vállalja.

F4 Szakmai irányítás mellett felelősséggel együttműködik más szakterületek (kiemelten a környezetgazdálkodási és környezetvédelemi területek) szakembereivel.

F5 Saját munkájának eredményét reálisan értékeli, azokat hasonló szakmai beosztásban dolgozó munkatársak eredményeivel összeveti.

F6 A laboratórium vagy üzem (gyárrészleg) szélesebb kört érintő döntéseinek meghozatalában csak kellő tapasztalat megszerzése után vesz részt.

F7 Laboratóriumi vagy ipari tevékenysége során a beosztott vegyésztechnikusok és laboránsok munkáját felelősséggel értékeli. Munkájukról felelősen beszámol felettesének.

F8 Folyamatos témavezetői irányítás mellett vesz részt tudományos kutatásban.

Chemists holding a BSc degree are able to:

- Solve practical problems and tasks in chemical industry, research and applied research institutes, agrochemical, food industrial, plant protecting, quality control and analytical laboratories,
- Perform routine measurements and to operate special chemical instruments in laboratories of public administration, environmental management and environmental protection agencies,
- Operate modern instruments with high responsibility,
- Make original decisions in their discipline,
- Understand and to attain the recent results of chemistry,
- Read and to understand chemical books journals and documentation at least at one foreign language,
- Continue their study on MSc courses.

Knowledge and understanding:

T1 Possess a fundamental knowledge of understanding basic qualitative and quantitative relationships and concepts of chemistry and chemical methodologies based thereon.

T2 Possess fundamental knowledge based on the scientific results of chemistry, related to the structures of atoms and molecules and the most important proven theories and models for the formation of chemical bonds.

T3 Possess fundamental knowledge in chemistry, that enables the description of the basic chemical reactions, helps to understand the practical aspects and to systematize the knowledge.

T4 Possess a fundamental knowledge of handling chemical substances, apparatus and equipment used in the laboratory and the safety issues involving manipulation.

T5 Possess fundamental knowledge that is needed to solve chemistry-related practical problems of natural processes, natural resources, and living and non-living systems.

T6 Is aware of the terminology of the main concepts, related to the natural processes in his/her mother tongue.

T7 Possess fundamental knowledge, that, with the proper professional instructions, enables him/her to test the examined chemical processes, systems, and methods as it is accepted in the scientific practice and to analyze the measurement results.

T8 Is aware of the possible development and limitations of chemistry and the chemical industry.

Skills:

K1 Ability to understand the natural and anthropogenic chemical processes, to collect and process data and to use the chemical literature needed for the processing related thereto.

K2 Ability to solve practical problems in view of the concepts related to the natural and

anthropogenic chemical processes.

K3 Ability to use the natural science theories, paradigms and principles (primarily in the areas of chemistry theories and principles) which are applied in the practice to perform chemical laboratory tests.

K4 Ability to demonstrate and prove with measurements simple chemical phenomena in the laboratory

K5 Ability to evaluate, interpret and document the measurements.

K6 Ability to use the knowledge, acquired in the field of chemistry to solve fundamental practical problems (especially chemical laboratory-, chemical industry-, environmental management and environmental protection-related problems), and to confirm them by calculations.

K7 Ability to collect and interpret relevant data on the field of chemistry, so that valid opinions can be formed related to any social, scientific or ethical issue.

K8 Use of a science-based reasoning ability, based on the learned scientific skills

K9 Ability to learn the foreign language vocabulary, able to communicate his/her own ideas also in a foreign environment.

Attitude:

A1 Applying the acquired knowledge of chemistry, the student strives to understand the relationship between nature - with particular emphasis on chemical phenomena - and man and to describe its laws.

A2 In his/her work in the chemistry laboratory, he/she acts in an environmentally conscious way, striving to use methods with a low environmental impact.

A3 Open to professional exchange with professionals in chemistry and related fields.

A4 Open to broader professional collaboration through his/her approach, receptive to newer aspects of chemistry in economics and the environment.

A5 Can credibly represent and communicate a scientific worldview to professional and non-professional audiences.

A6 Open to further education in science and non-science.

A7 Committed to acquiring new competencies and expanding his/her worldview.

A8 Conscious of the ethical standards of the discipline.

A9 Aware of the significance and consequences of professional statements.

Autonomy and responsibility:

F1 In laboratory work can think independently about fundamental professional issues and prepare meaningful reports to supervisors which can be used as a decision basis.

F2 Ability to independently operate basic chemical process equipment in chemical processes.

F3 Can take responsibility for a scientific approach in professional discussions and debates.

F4 Under professional guidance, collaborates responsibly with professionals from other disciplines (with particular emphasis on environmental management and environmental protection).

F5 Evaluates the results of his/her own work realistically and compares them with those of colleagues in similar positions.

F6 Takes part in decisions affecting the wider laboratory or plant (factory) only after gaining sufficient experience.

F7 In the course of his/her laboratory or industrial activities, he/she evaluates the work of subordinate chemical technicians and laboratory technicians with responsibility. He/she reports responsibly on their work to his/her supervisor.

F8 Participates in scientific research under the guidance of a supervisor

13. A TANTERV MELLÉKLETEI:

1.sz. melléklet/Appendix 1: MODELLTANTERV

**KÉMIA ALAPSZAK MINTATANTERVE
(PROGRAM MODEL CURRICULUM)****1. félév
(Semester 1)**

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Számon- kérés Requirem- ent	Tudás /Képesség Knowledge/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
A kémia alapjai	Introduction to the Basics of Chemistry	VEMKAKB176KA	1	1	3	6	V	T1, T3/ K2, K5	-
Fizika I.	Physics I.	VEMKFIB146FE	2	2	0	6	V	T5, T6/ K3, K8	-
Matematika I.	Mathematics I.	VEMIMAB146MK	1	3	0	6	F	T5, T6/ K3	-
Sugárzástani ismeretek	Radiations	VEMKRKB113SI	2	0	0	3	F	T2, T5/ K6, K2	-
Informatikai alapismeretek	Computer Science for Engineers	VEMKFOB123IA	0	2	0	3	F	T7/ K7, K5	-
Tudományos adatbázisok alkalmazása	Application of Scientific Databases	VEMKLIB123TA	0	2	0	3	F	T7/ K1, K9, K7	-
Ásvány- és kőzettan	Mineralogy and Petrology	VEMKBMB113AK	2	0	0	3	F	T3, T5/ K1, K8	-
Tanulásmódszertan	Learning Methodology	VETKDMI120MK	0	2	0	0	F	T5, T6/ K8	-
Munkavédelem	Occupational Health and Safety	VEMKKVB110MV	2	0	0	0	F	T4/K6, K5V	-
Elvárható félévi kredit Expected credits						30			

2. félév
(Semester 2)

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				
Általános és szervetlen kémia	General and Inorganic Chemistry	VEMKAKB256AS	2	0	3	6	V	T2, T3/ K3, K5	VEMKAKB176KA
Fizika II.	Physics II.	VEMKFIB256FI	2	0	3	6	V	T5, T6/ K3, K8	VEMKFIB146FE
Környezeti kémia	Environmental Chemistry	VEMKTTB213KK	2	0	0	3	K	T5, T3/ K6, K8	VEMKAKB176KA
Környezeti kémia laboratóriumi gyakorlat	Environmental Chemistry Laboratory Practice	VEMKTTB233KK	0	0	3	3	F	T5, T8/ K4, K6	VEMKAKB176KA
Matematika II.	Mathematics II.	VEMIMAB246MK	1	3	0	6	F	T5, T6/ K3	VEMIMAB146MK
Szerves és biokémia alapjai	Organic and Biochemistry Basics	VEMKOKB216SB	4	0	0	6	V	T2, T3/ K3, K5	VEMKAKB176KA
Elvárható félévi kredit Expected credits						30			

3. félév
(Semester 3)

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				
Szervetlen kémia vegyészeknek	Inorganic Chemistry for Chemists		2	0	3	6	F	T4, T8/ K3, K7	Általános és szervetlen kémia
Fizikai kémia	Physical Chemistry		4	0	0	6	K	T1, T7/ K8, K1	Matematika I., Fizika I., A kémia alapjai
Fizikai kémia gyakorlat	Problem Solving in Physical Chemistry		0	2	0	3	F	T5, T6/ K7, K2	Matematika I., Fizika I., A kémia alapjai
Fizikai kémia laboratóriumi gyakorlat	Physical Chemistry Laboratory Practice		0	0	3	3	F	T4, T7/ K4, K5	Matematika I., Fizika I., A kémia alapjai
Szerves és biokémia laboratóriumi gyakorlat	Organic and Biochemistry Laboratory Practice		0	0	9	9	F	T4, T7/ K4, K5	Szerves és biokémia alapjai
Szerves kémia gyakorlat	Organic Chemistry Practice		0	2	0	3	F	T5, T6/ K7, K2	Szerves és biokémia alapjai
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 Knowledg e/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Szerves és szervetlen kémiai technológia	Organic and Inorganic Chemical Technology		2	0	0	3	V	T7, T8/ K6, K8	Szerves és biokémia alapjai, Általános és szervetlen kémia
Kolloidika	Colloid Chemistry		2	0	3	6	V	T5, T7/ K8, K1	Általános és szervetlen kémia
Bevezetés a koordinációs kémiába	Intruduction to Coordination Chemistry		2	0	3	6	F	T3, T4/ K7, K4	Általános és szervetlen kémia
Kémiai analízis I.	Chemical Analysis I.		2	0	3	6	V	T4, T5/ /K4, K5	Általános és szervetlen kémia
Szerves kémia vegyészeknek	Organic Chemistry for Chemist		2	2	0	6	V	T5, T8/ K8, K9	Szerves és biokémia alapjai
Biokémia	Biochemistry		2	0	0	3	V	T5, T1/ K6, K7	Szerves kémia, Szerves és biokémia alapjai
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				
Kémiai analízis II.	Chemical Analysis II.		0	2	3	6	F	T4, T5/ /K4, K5	Kémiai analízis I.
Kemometria	Chemometrics		0	2	0	3	F	T4, T5/ /K4, K5	Kémiai analízis I., Matematika I.
Anyagszerkezeti vizsgálatok	Materials Structure Elucidation Methods		4	0	0	6	K	T6, T7/ K6, K7	Kémiai analízis I.
Korróziós alapismeretek	Corrosion Basics		2	0	0	3	F	T7, T8/ K2, K7	Fizikai kémia
Választható szakmai tárgy	Elective chemistry courses					12			
Fizikai kémia és analitikai kémia szigorlat	Comprehensive Examination in Analytical and Physical Chemistry	VEMKKEB1X0K	0	0	0	0	SZ	T6, T8/ K8, K7	Fizikai kémia gyakorlat, (Kémiai analízis II.)
Szakmai gyakorlat	Practical Training	VEMKKEBXG				0	A	T5, T8/ K3, K5	
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 Knowledg e/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Természetes vegyületek kémiaja	Chemistry of Natural Compounds		2	0	0	3	K	T7, T8/ K2, K7	Szerves kémia vegyészeknek
Anyagszerkezeti vizsgálatok laboratóiumi gyakorlat	Laboratory. Practice on Materials Structure Elucidation Methods	VEMKFTB336A	0	0	6	6	F	T7, T8/ K5, K6	Anyagszerkezeti vizsgálatok
Szakedolgozat	Thesis					12	É	T7, T8/ K8, K9	Anyagszerkezeti vizsgálatok
<i>Szabadon választható tárgy</i>	<i>Electives</i>					9			
Elvárható félévi kredit Expected credits						30			

Választható szakmai tárgyak (min. 12 kredit)
Elective chemistry courses (min. 12 credits)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tudás /Képessé g Knowledg e/ Skills	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
Anyagtudomány	Materials Science		2	0	0	3	K	T6, T7/ K1, K2	-
Biológia II.	Biology II.		2	0	2	6	F	T6, T7/ K2, K3	-
Mikroszkópia	Microscopy		2	0	0	3	F	T7, T8/ K4, K6	Általános és szervetlen kémia
Környezetkímélő energiaforrások	Renewable Energy Sources		2	0	0	3	K	T5, T6/K2, K8	-
Természetvédelem	Conservation Biology		2	0	0	3	F	T4, T8/ K6, K9	-
Légkörtan	Introduction to Atmospheric Science		2	0	0	3	K	T5, T6/ K2, K8	-
Mag- és részecskefizika	Nuclear and Particle Physics		2	0	0	3	K	T2, T6 /K1, K8	Fizika II.
Radioizotóp alkalmazások	Uses of Radioisotopes		2	0	0	3	K	T2, T6 /K1, K8	Sugárzástani ismeretek
Környezeti fotokémia	Environmental Photochemistry		2	0	0	3	K	T4, T7/ K6, K7	Általános és szervetlen kémia
Szerves vegyületek sztereokémiája	Stereochemistry of Organic Compounds		2	0	0	3	K	T6, T8/ K6, K8	Szerves kémia vegyészeknek