

**PANNON EGYETEM**  
**MÉRNÖKI KAR**



**VEGYÉSZ MESTERSZAK**  
**TANTERVE**

**CURRICULUM OF CHEMISTRY MASTER PROGRAM**

**SZAKFELELŐS / HEAD OF THE PROGRAM:**

**Dr. Kristóf Tamás**  
egyetemi docens / associate professor

*Elfogadva a Kari Tanács 139./2016-2017.(IV.12.) sz. határozatával  
Módosítva a Kari Tanács 76/2020-2021.(III.10.) sz. határozatával  
Érvényes: 2020/2021. tanév II. félévétől azonnali hatállyal*

Dr. Kristóf Tamás  
szakfelelős

Dr. Németh Sándor  
dékán

2021.

## VEGYÉSZ MESTERSZAK TANTERVE

PEMKVEM

Módosítás sorszáma	Határozatszám	Hatálya/ Bevezetés módja	Bekezdés sorszáma	Módosítás címe	Oldal
1.	139./2016-2017. (IV.12.) sz. KT	felmenő 2017/2018. tanév I. félévétől		A vegyész mesterszak tantervének elfogadása	
2.0	27./2017-2018. (X.11.) sz. KT	felmenő 2017/2018. tanév II. félévétől		<p>A „Kvantumkémia I”, (ezzel együtt a „Kvantumkémia II”), „Elméleti szervetlen kémia” tárgyak egy félévvel előbbre kerülnek, így utolsó félévre a diplomamunkán kívül már csak kötelezően választható tárgyak maradnak. Esetleges sikertelen „Elméleti szervetlen kémia” vizsga nem zárja ki a tanulmányok befejezését 4 féléven belül.</p> <p>2. A „Numerikus módszerek” tárgy helyett javasoljuk olyan tematikájú tárgy beépítését, amelynek anyagát a hallgatók a későbbiek során az eddiginél jobban fel tudják használni (Kémiai problémamegoldás számításmódszerei, tantárgyfelelős: dr. Horváth Krisztián).</p> <p>3. A „Molekuláris szimulációk” tantárgy esetében egyúthallgatási feltételeként az oktató javaslatára előírjuk a „Fizikai kémia III.” tárgyat.</p>	
3.0	102./2018-2019. (III.13.) sz. KT	azonnali hatállyal, a 2019/2020.tanév I. félévétől		A hallgatói jogállás maximalizálására vonatkozó korlátozás eltörlése	7.
4.0	57./2019-2020. (XI.20.) sz. KT	azonnali hatállyal, a 2019/2020.tanév II. félévétől		A Korszerű környezetanalitikai módszerek tárgy (5 kredit) megszűnik. Helyette a Bioanalízis (3 kredit) és az Elvlasztástudományi módszerek (2 kredit) kerülnek a kötelező tárgyak közé. Az utóbbi új tárgyként, az előbbi kötelezően választható tárgyról módosul kötelezőre. Mivel ezek a kurzusok jó alapot adhatnak további kötelező és kötelezően választható tárgyakhoz, az 1. félévre kerülnek. A félévek közti egyensúly megőrzése érdekében a Biomérnöki műveletek tárgy a 3. félévre kerül.	
5.0	102/2019-2020. (III.11.) sz. KT	azonnali hatállyal, a 2020/2021.tanév I. félévétől		<p>Az „Anyagtudomány” és a „Korróziós alapismeretek” tárgy a kötelezően választható tárgyak listájából kikerül.</p> <p>A „szakirány” kifejezés „specializációra”, a „szakvezető” megnevezés „szakfelelősre” változott, a tárgyfelelős tanszékek megnevezése pontosításra került. A szaknak 2020. II. 10-től új szakfelelőse van.</p>	
6.0	76/2020-2021. (III.20.) sz. KT	azonnali hatállyal a 2020/21. tanév II. félévétől		<p>Az oklevél szöveges minősítésének módosítása a módosított HKR szerint.</p> <p>A kreditpótló tárgyak teljesítési (alapszint kiegészítési) követelményében a határidő módosul az első két aktív félévről az első három aktív félévre.</p>	

## 1. A SZAK ENGEDÉLYEZÉSE ÉS AKKREDITÁCIÓJA

- A vegyész mesterszak létesítését és képesítési és kimeneti követelményeit az Oktatási Miniszter **15/2006. (IV. 3.) OM rendelete** és a **18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet** határozta meg.
- A szakot a Magyar Akkreditációs Bizottság **MAB 2008/3/VII/1/3. sz.** határozatában akkreditálta.

## 2. A KÉPZÉS CÉLJA

A képzés célja a szakterület, a gazdaság és a munkaerőpiac igényeinek megfelelően olyan vegyészek képzése, akik szakterületükön magas szintű elméleti és gyakorlati kémiai ismeretekkel, a rokon szakterületeken (pl. matematika, fizika, informatika, szakmai idegen nyelv) megfelelő szintű alaptudással rendelkeznek; alkalmasak – elsősorban a kutatás és a műszaki fejlesztés területén – a választott tudományterületükön kezelhető feladatok és problémák önálló tanulmányozására és megoldására, valamint anyagok előállítására és kémiai átalakítására, azok minőségi és mennyiségi vizsgálatára, szerkezetük meghatározására; önálló és irányító munkaköröket láthatnak el például a vegyipari termelésben és más gazdasági ágazatokban, igazgatási területeken, a környezetgazdálkodásban és környezetvédelemben, minőségbiztosítási és minőségellenőrzési területeken. A végzett okleveles vegyészek Ph.D. képzésen folytathatják tanulmányaikat.

Main objectives of the MSc program are education and training of chemists who have a broad theoretical knowledge and excellent practical skills in chemistry and have a proper knowledge in other natural sciences (e.g. mathematics, physics), informatics and have a good command of a foreign language. They are qualified for performing creative work both in chemical research and development. They are trained for recognizing and solving problems in these fields including synthesis and functionalization of compounds, qualitative and quantitative analytical measurements and structure determination. They are qualified to occupy leading positions in chemical industry, administration, environmental management, environmental protection and quality control and management. They are well educated to continue their study on PhD courses in chemistry or in related fields.

## 3. KÉPZÉSI IDŐ FÉLÉVEKBEN:

4

## 4. A MEGSZERZENDŐ KREDITEK SZÁMA:

120

## 5. A KÉPZÉS FORMÁJA:

nappali

full-time

**6. VÉGZETTSÉGI SZINT:**

mesterfokozat (rövidítve: M.Sc.)

Master of Science (M.Sc.)

**7. SZAKKÉPZETTSÉG**

okleveles vegyész

Chemist

**8. A KÉPZÉS SZERKEZETE:**

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

<u>1. Természettudományi alapozó ismeretek:</u>	<b>17 kredit</b>
matematika, fizika, biológia és földtudomány;	
<u>2. Vegyész szakmai ismeretek</u>	<b>34 kredit</b>
analitikai kémia, fizikai kémia, műszaki kémia, szerves kémia, szervesetlen kémia;	
<u>3. Speciális kémiai laboratóriumi és elméleti, valamint interdiszciplináris szakmai ismeretek</u>	<b>33 kredit</b>
integrált laboratóriumi gyakorlatok	9 kredit
<i>modulok:</i>	
analitikai kémia	4 kredit
anyagszerkezeti vizsgálatok	4 kredit
anyagtudományi	4 kredit
informatikai kémia	4 kredit
környezeti kémia	4 kredit
szintetikus kémia	4 kredit
<u>4. Diplomamunka</u>	<b>30 kredit</b>
<u>5. Szabadon választható tárgyak</u>	<b>6 kredit</b>
<b>összesen</b>	<b>120 kredit</b>

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

<u>1. Basic courses:</u>	<b>17 credits</b>
mathematics, physics, biology and geology;	
<u>2. Core courses</u>	<b>34 credits</b>
analytical chemistry, physical chemistry, industrial chemistry, organic chemistry, inorganic chemistry;	
<u>3. Enhanced, extended and interdisciplinary studies</u>	<b>33 credits</b>
integrated laboratory practice	9 credits
<i>modules:</i>	

analytical chemistry	4 credits
structure elucidation methods	4 credits
materials science	4 credits
chemical informatics	4 credits
environmental chemistry	4 credits
synthetic chemistry	4 credits
<b>4. Thesis</b>	<b>30 credits</b>
<b>5. Electives</b>	<b>6 credits</b>
<b>total</b>	<b>120 credits</b>

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

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

A tantervet csak a Kari Tanács jóváhagyásával lehet változtatni.

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

Az adott tantárgy oktatásában résztvevő személyek meghatározása tanszéki hatáskör.

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

Az egyes tantárgyak félévenkénti felosztását és előkövetelményeit is figyelembevevő modelltantervét a **2.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 2, indicating prerequisites and the recommended semester for each course.

Tantárgy (Course title)	Kredit (Credit)	Tárgyfelelős egység	Responsible department
<b><u>TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPISMERETEK</u></b> BASIC COURSES	<b>17</b>		
<b>MATEMATIKA MODUL</b> MATHEMATICS			
Kémiai problémamegoldás számításon alapuló módszerei Computational methods in chemical problem solving	4	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
<b>FIZIKA MODUL</b> PHYSICS			
Fizika III Physics III	4	Fizika és Mechatronika Intézet	Institute of Physics and Mechatronics
<b>BIOLÓGIA ÉS FÖLDTUDOMÁNY MODUL</b> BIOLOGY AND GEOLOGY			
Molekuláris biológia Molecular Biology	2	Limnológia Intézeti Tanszék	Department of Limnology
Geokémia Geochemistry	3	Föld- és Környezettudományi Intézeti Tanszék	Department of Earth and Environmental Sciences
<b>INFORMATIKAI KÉMIA MODUL</b> CHEMICAL INFORMATICS			
Kvantumkémia I Quantum Chemistry I	4	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
<b><u>SZAKMAI TÖRZSANYAG</u></b> CHEMISTRY CORE COURSES	<b>34</b>		
<b>ANALITIKAI KÉMIA</b> ANALYTICAL CHEMISTRY			
Felületanalitikai módszerek Surface Analysis	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Kemometria Chemometrics	3	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Bioanalízis Bioanalytics	3	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Elválasztástudományi módszerek Separation Science	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
<b>FIZIKAI KÉMIA</b> PHYSICAL CHEMISTRY			
Fizikai kémia III Physical Chemistry III	4	Fizikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Physical Chemistry
<b>MŰSZAKI KÉMIA</b> INDUSTRIAL CHEMISTRY			
Biomérnöki műveletek Bioprocessing	4	Biomérnöki, Membrántechnológiai és Energetikai Kutatóintézet	Res. Inst. on Bioeng. Membrane Technol. Energ.
<b>SZERVES KÉMIA</b> ORGANIC CHEMISTRY			
Korszerű szintetikus és elválasztási módszerek Modern Synthetic and Separation Methods in Organic Chemistry	4	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry

Modern szerves kémiai szintézismódszerek Modern Organic Syntheses	2	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry
Szerves kémia IV. Organic Chemistry IV	2	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry
<b>SZERVETLEN KÉMIA</b> INORGANIC CHEMISTRY			
Elméleti szervetlen kémia Theoretical Inorganic Chemistry	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Koordinációs kémia Coordination Chemistry	4	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Biokoordinációs kémia Biocoordination Chemistry	2	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry
<b>DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERETEK</b> ENHANCED AND EXTENDED STUDIES	<b>33</b>		
Integrált kémiai laboratóriumi gyakorlatok vegyészeknek Integrated Laboratory Practice	9	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry
<b>KÖTELEZŐEN VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK</b> FACULTATIVE COURSES			
<b>ANALITIKAI KÉMIA MODUL</b> ANALYTICAL CHEMISTRY			
Analitikai minőségbiztosítás Quality Assurance in Analytical Chemistry	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Mérések validálása Validation of Measurements	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Gyógyszeranalitika Pharmaceutical analysis	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Választható analitikai laboratóriumi gyakorlat Optional Analytical Chemistry Lab Practice	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
<b>ANYAGSZERKEZETI VIZSGÁLATOK MODUL</b> MATERIALS STRUCTURE ELUCIDATION METHODS			
Spektroszkópia Spectroscopy	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Heteromagok NMR spektroszkópiája Heteronuclear Magnetic Resonance	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
NMR spektroszkópia NMR Spectroscopy	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Termoanalitika Thermoanalytics	2	Analitikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Analytical Chemistry
Szerves vegyületek szerkezet-meghatározása Spectroscopic identification of organic compounds	2	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry
<b>ANYAGTUDOMÁNYI MODUL</b> MATERIALS SCIENCE			
Mikroszkópia Microscopy	3	Anyagmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Materials Engineering
NMR vizsgálatok szilárd fázisban NMR Spectroscopy of Solids	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Röntgendiffrakciós vizsgálatok X-ray Diffraction	2	Anyagmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Materials Engineering
Nanotechnológia alapjai Basis of nanotechnology	2	Anyagmérnöki Intézeti Tanszék	Department of Materials Engineering



## VEGYÉSZ MESTERSZAK TANTERVE

PEMKVEM

Szilárdtest fizika Solid State Physics	2	Fizika és Mechatronika Intézet	Institute of Physics and Mechatronics
A színek eredete The Origin of Colours	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Folyadékkristályok elméleti alapjai és alkalmazásai Fundamentals of Liquid Crystals: Theory and Applications	2	Fizika és Mechatronika Intézet	Institute of Physics and Mechatronics
Bionanotechnológia Bionanotechnology	2	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
<b>ELMÉLETI KÉMIA MODUL</b> <b>THEORETICAL CHEMISTRY</b>	<b>4</b>		
Molekuláris szimulációk Molecular Simulations	2	Fizikai Kémia Intézeti Tanszék	Department of Physical Chemistry
Bevezetés az elemi reakciók kinetikájába Introduction into the kinetics of elementary reactions	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Kvantumkémia II Quantum Chemistry II	4	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Oldatkinetika Kinetics in solutions	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
<b>KÖRNYEZETI KÉMIA MODUL</b> <b>ENVIRONMENTAL CHEMISTRY</b>	<b>4</b>		
A globális éghajlatváltozás okai és következményei Global climate change: causes and consequences	3	Föld- és Környezettudományi Intézeti Tanszék	Department of Earth and Environmental Sciences
Radioökológia Radioecology	2	Radiokémiai és Radioökológia Intézet	Institute of Radiochemistry and Radioecology
Sugaras és nukleáris balesetek, tapasztalatok Lessons From the Nuclear and Radiation Accidents	2	Radiokémiai és Radioökológia Intézet	Institute of Radiochemistry and Radioecology
Magkémia és izotóptechnika Nuclear chemistry and isotope technique	2	Radiokémiai és Radioökológia Intézet	Institute of Radiochemistry and Radioecology
<b>SZINTETIKUS KÉMIA MODUL</b> <b>SYNTHETIC CHEMISTRY</b>	<b>4</b>		
Gyógyszerkémia és szintézistervezés Pharmacochemistry and Planning of Organic Syntheses	4	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry
Fémorganikus kémia I Organometallic Chemistry I	2	Szerves Kémia Intézeti Tanszék	Department of Organic Chemistry
Fotokémiai szintézisek Photochemical syntheses	2	Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék	Department of General and Inorganic Chemistry
Rekombináns DNS technológia Recombinant DNA technology	3	Bio-nanotechnológiai és Műszaki Kémiai Kutatóintézet	Research Institute of Biomolecular and Chemical Engineering
<b>NYÁRI SZAKMAI GYAKORLAT</b> <b>PRACTICAL TRAINING</b>	<b>0</b>	Kémia Intézet	Institute of Chemistry
<b><u>SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGY</u></b> <b><u>ELECTIVES</u></b>	<b>6</b>		
<b><u>DIPLOMAMUNKA</u></b> <b><u>THESIS</u></b>	<b>30</b>		

Kiadásért felel:  
Dr. Kristóf Tamás

Oldalszám: 6/19

Kiadás dátuma: 2021. március 10.

Változat: 1.



## 9. TANULMÁNYI ÉS VIZSGAKÖVETELMÉNYEK:

### 9.1. Szigorlatok, követelmények

Az „Integrált kémiai laboratóriumi gyakorlatok vegyészeknek” c. tárgyon kívül felvett 24 kredit között legyen legalább 4 kredit gyakorlati ismeret.

A harmadik aktív félév végéig a mintatanterv első félévének kötelező és tárgyait teljesíteni kell.

A vegyész mesterszakon 2 szigorlatot kell teljesíteni:

- általános- és szervetlen kémia szigorlat vagy szerves kémia szigorlat
- fizikai kémia szigorlat.

A szigorlatok tartalmazzák az alapszakon és a mesterszakon elsajátított, a szakmai törzsanyagba tartozó tárgyak ismeretköreit. A szigorlaton a számonkérés az adott szakterületre irányuló áttekintő képességre vonatkozik és nem az egyes tantárgyak kollokvium szerinti újbóli számonkérésére. A szigorlati témaköröket a felelős tanszék köteles a szorgalmi időszakban meghirdetni. A szigorlat eredménye az oklevél minősítésébe beszámít.

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

- az alapszint kiegészítési követelményeit az első két három aktív félév alatt,
- az első négy aktív félév alatt legalább 60 kreditpontot a mesterszak kötelező és kötelezően választható tárgyaiból.

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

At least 4 credits of laboratory courses or seminars (over Integrated Laboratory Practice) should be selected from the module of 'Specialized courses'.

The compulsory subjects of the 1st semester must be completed by the end of the 3rd active semester.

In the Chemistry M.Sc. program there are two comprehensive examinations:

- General and Inorganic Chemistry or Organic Chemistry
- Physical Chemistry

The areas of the comprehensive examinations cover the knowledge accumulated in the frame of the B.Sc. and M.Sc. programmes. 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 results of the comprehensive examinations are included in the qualification of the degree

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

- BSc-level “catch-up” courses should be completed within the first two three semesters.
- At least 60 credits from the compulsory courses of the MSc program should be obtained during the first 4 semesters.

At least 2 semesters of Physical Education must be completed before the end of studies.

**9.2.Specializációk:**

A vegyész mesterszakon specializáció nincs.

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

**9.3.Szakmai gyakorlat:**

A kötelezően teljesítendő szakmai gyakorlat az oklevél megszerzésének feltétele. A szakmai gyakorlat időtartama legalább 4 hét. (Más mesterszakon teljesített gyakorlat a Szakterületi Bizottság mérlegelése alapján elfogadható.) A gyakorlat teljesíthető az Intézményben vagy az intézményen kívül is.

A gyakorlat szervezéséért és a szakmai felügyeletért a Kémia Intézet a felelős.

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

Completing a practical training is required. The duration of the training is at least 4 weeks. (A practical training completed in another M.Sc. program is acceptable but should be approved by the Program Committee.) Completion both inside or outside the University is accepted

Institute of Chemistry 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.

**9.4.A diplomadolgozat követelményei:**

Olyan kutatási feladat, amelyet a hallgató tanulmányaira támaszkodva témavezető, ill. konzulens irányításával két félév alatt elvégezhet. A hallgatónak igazolnia kell, hogy képes a szakirodalom egy adott területének a feldolgozására, adott kutatási feladat önálló megtervezésére, végrehajtására, a megfelelő következtetések levonására, az előzmények és a végzett munka eredményeinek szakszerű összefoglalására és a kutatás további lehetséges irányainak kijelölésére.

A diplomadolgozat kiírásának és készítésének szabályait a „Diplomadolgozat követelményrendszere és a teljesítés feltételei a kémia mesterszakon” szabályzat tartalmazza.

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 work is performed by the student independently, under the supervision of an advisor in a period of two semesters. The student is expected to show that he/she is able to collect, understand and critically evaluate the literature in a chosen field, can use his/her knowledge in a research project, can interpret and present his/her results, and show the possible directions of future research.

The specific requirements for the presentation of the thesis are given in the document entitled „Thesis requirements in the Chemistry M.Sc. Program”.

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 bocsátás feltétele: (Requirements for the pre-degree certificate and taking the final examination:)

A végbizonyítvány (abszolutórium) kiadásának feltételei:

- a kötelező, kötelezően választható és szabadon választható tárgyakból legalább 90 kredit teljesítése a tantervi szabályok szerint,
- a szakmai gyakorlat teljesítése.

A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele:

- a végbizonyítvány megléte és a diplomadolgozat megadott határidőre való beadása és elfogadása

Requirements for the pre-degree certificate:

- to complete at least 90 credits from compulsory, optional and facultative subjects,
- to complete the practical training.

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 záróvizsga részei:

- a diplomadolgozat megvédése,
- analitikai kémia és a szigorlati tárgyként korábban nem választott általános- és szervetlen kémia vagy szerves kémia témaköreiből tett vizsga, beleértve a differenciált szakmai ismeretek moduljaiban oktatott megfelelő tárgyakat is.

Az oklevél minősítését a két szigorlat átlagának, a diplomadolgozat védés eredményének és a záróvizsga tárgyainak átlaga adja:

$$OM = \frac{\text{szigorlatok átlaga} + \text{diplomadolgozat} + \text{záróvizsga tárgy}^1 + \text{záróvizsga tárgy}^2}{4}$$

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

Az oklevél minősítése:

Kitünő Kiváló (5)	OM = 5,00
Jeles (5)	4,50 ≤ OM < 5,00
Jó (4)	3,50 ≤ OM < 4,50
Közepes (3)	2,50 ≤ OM < 3,50
Elégséges (2)	2,00 ≤ OM < 2,50

The chemistry M.Sc. program is closed with the defence of the thesis and passing the final examination in two subjects.

The subjects of the final examination, comprising the subjects of the elected 'Specialized courses' " are the following:

1. Analytical chemistry

2.i) Inorganic chemistry, if a comprehensive examination in organic chemistry has been passed during the program or

ii) Organic chemistry, if a comprehensive examination in inorganic chemistry has been passed during the program

The qualification of the degree calculated as the average the results of the comprehensive examinations, the defence of the thesis and the final examination:

$$\text{Qualification} = \frac{\text{average\_of\_compr.examinations} + \text{thesis} + \text{final\_exam}^1 + \text{final\_exam}^2}{4}$$

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)	OM = 5,00
Excellent (5)	4,50 ≤ OM < 5,00
Good (4)	3,50 ≤ OM < 4,50
Average (3)	2,50 ≤ OM < 3,50
Sufficient (2)	2,00 ≤ OM < 2,50

## 10. OKLEVÉL KIADÁSÁNAK KÖVETELMÉNYE:

A mesterfokozat megszerzéséhez bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges.

For the MSc degree to be issued the student must possess the equivalent of a (B2) complex level, state-recognized certificate of proficiency in a foreign language that is used in the literature of chemistry.

## 11. AZ ELSAJÁTÍTANDÓ SZAKMAI KOMPETENCIÁK:

### Tudás elemek:

T1 Rendszerszinten ismeri a kémiai szakterület összefüggéseit, törvényszerűségeit és az ezekre alkalmazott elméleti és gyakorlati módszereket.

T2 Ismeri a kémia tudományos eredményein alapuló, a kémiai kötésre, a vegyületek szerkezetére, reakcióira, a kémiai kölcsönhatásokra vonatkozó legújabb elméleteket, modelleket és a hozzájuk kapcsolódó számítógépes módszereket.

T3 Tisztában van a kémia és a vegyipar lehetséges fejlődési irányjaival és annak korlátaival.

T4 A kémiai ismereteken túl rendelkezik átfogó természettudományos ismeretekkel, és azokat rendszerezni is tudja.

T5 Átlátja, ismeri és alkalmazza a kémiai laboratóriumi, vegyipari módszereket, valamint a hozzájuk kapcsolódó eszközöket és biztonságtechnikai ismereteket.

T6 Birtokában van annak a tudásnak, amelyre szüksége van a kémiai folyamatok pontos értelmezéséhez, valamint a természeti erőforrások, élő és élettelen rendszerek kémiai szakterületre jellemző gyakorlati problémák megoldásához.

T7 Anyanyelvén magabiztosan használja a kémiai folyamatokat leíró fogalomrendszert és terminológiát.  
 T8 Átlátja szűkebb szakterületének vizsgálható folyamatait, rendszereit, tudományos problémáit.  
 T9 Szakterületén széles körű szakirodalmi tájékozottsággal rendelkezik.

### Képesség elemek:

- K1 Képes a kémiai kutatásban, a fejlesztésben, innovációban használt meghatározó elméleti és gyakorlati ismeretek, eszközök és eljárások alkalmazására, továbbá a tudományos módszerekkel gyűjtött adatok részletes elemzésére.
- K2 Képes a kémia eredményeinek objektív értékelésére, átfogó és speciális összefüggések felismerésére.
- K3 Képes a kémiai szakterületen megkülönböztetni a tudományosan megalapozott, illetve a kellően alá nem támasztott, áltudományos állításokat.
- K4 Képes a kémia legújabb elméleteinek és elveinek kritikus gyakorlati alkalmazására, önálló laboratóriumi vizsgálatok, valamint vegyipari műveletek megtervezésére.
- K5 A vegyész mesterképzés területén szerzett tudása alapján képes a szakjával adekvát jelenségek laboratóriumi körülmények között történő megvalósítására, mérésekkel történő bemutatására, új vegyületek előállítására, szerkezetének meghatározására, valamint új reakciók, jelenségek széleskörű analitikai ismereteken alapuló igazolására.
- K6 Képes a mérési eredmények önálló kiértékelésére, értelmezésére, elemzésére és ezekből következtetések levonására, új kutatási, fejlesztési irányok kijelölésére.
- K7 Képes szakterületének problémáit mind vegyész szakemberekkel, mind műszaki és természettudományos területen dolgozó szakemberekkel történő konzultáció során szakszerűen megfogalmazni.
- K8 Képes a kémia területén szerzett tudását magas szintű gyakorlati problémák megoldására alkalmazni, beleértve azok számításokkal történő alátámasztását is.
- K9 Szakmai vitákban képes álláspontját tudományos érvekkel alátámasztani szóban és írásban egyaránt.
- K10 Képes a kémiai tudományterületen megszerzett tudás és ismeretei alkalmazására a tudományos kutatásban, részt tud venni új eredmények létrehozásában.
- K11 Képes a szakmája sikeres gyakorlásához szükséges szaknyelvi ismereteinek fejlesztésére, kommunikációképes szint elérésére.

### Knowledge and understanding:

- T1 Possess the knowledge of the relationships in the fields of chemistry and the laws of theoretical and practical methods applied to them.
- T2 Possess the knowledge of the latest theories, models and computer methods based on the results of chemical science, related to chemical bonding, structure, reactions and chemical interactions of the compounds.
- T3 Aware of the possible directions of development and their limitations in the field of chemistry and chemical industry.
- T4 Possess the knowledge of natural sciences beyond chemical knowledge and able to summarize it.
- T5 Possess the knowledge of methods of chemical laboratories and chemical industry and the related apparatus and safety rules.
- T6 Possess the knowledge, that is necessary for the proper explanation of chemical processes and to solve practical problems, which are characteristic to the natural resources, living and non-living systems.
- T7 Possess the knowledge of using confidently the terminology explaining the chemical reactions in his/her mother tongue
- T8 Possess an overview of processes, systems and academic problems of his/her area of expertise.
- T9 Possess a wide range of knowledge of scientific literature in his specialty.

**Skills:**

K1 Ability to use the most important theoretical and practical knowledge, methods and procedures used in the chemical research, development, innovation and the ability to analyze the collected data.

K2 Ability to assess the results of chemistry objectively and to recognize the special and comprehensive relationships.

K3 Ability to distinguish in the field of chemistry science-based and inadequately supported, pseudoscientific claims.

K4 Capable of the critical application of the latest theories and principles of chemistry and able to perform independent laboratory tests as well as planning chemical operations.

K5 Ability to demonstrate chemical phenomena under laboratory conditions, to synthesize novel compounds, to determine the structure, and to confirm new reactions and phenomena through extensive analytical methods based on knowledge gained in the field.

K6 Ability of independent measurements to evaluate, interpret, analyze and draw conclusions from them, and the ability to design new research and development trends.

K7 Ability to formulate problems in a professional manner during consultations with professionals of chemistry as well as with those working in all areas of science and engineering.

K8 Ability to use the knowledge of chemistry to solve high level practical problems, including calculations as well.

K9 Ability to support position by scientific arguments in professional debates, both orally and in writing.

K10 Ability to apply knowledge acquired in the field of chemical sciences in scientific research, and to take part in the creation of new results.

K11 Ability to develop the professional language skills, which are necessary for the successful practice of his profession, and to achieve communication capability levels.

## 12. A TANTERV MELLÉKLETEI:

### 1.sz. melléklet/Appendix 1: Mester szak felvételi és alapszint kiegészítési követelményei (Terms of master branch admission and basic branch complementary)

#### A mesterképzésbe való felvétel feltételei:

Teljes kreditérték beszámításával vehetők figyelembe: a kémia, a műszaki képzési területről a vegyészmérnök alapképzési szak.

Minden további szak esetében az alábbi feltételeknek kell megfelelni.

A mesterképzésbe való belépéshez a korábbi tanulmányokból elvárt minimális kreditek száma 65 kredit az alábbi területekről:

természettudományos ismeretek (matematika, fizika, informatika; biológia, földtudomány, környezettan) területéről 15 kredit;

szakmai ismeretek (általános és szervetlen kémia legalább 10 kredit, szerves kémia legalább 10 kredit, analitikai kémia legalább 10 kredit, fizikai kémia legalább 10 kredit) területéről 50 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a korábbi tanulmányai alapján a hallgató legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

A feltételeknek való megfelelés meghatározása a Mérnöki Kari szabályozás szerint történik. A felvételtől a Szakterületi Bizottság dönt.

#### Kiegészítési táblázat

A kiegészítő követelményeket leíró táblázat folyamatos fejlesztés alatt áll, a jelentkezők végzettségét figyelembe vevő elbírálás alapján.

#### Entrance requirements for the MSc program

BSc degrees accepted for entrance into the MSc program without further conditions: Chemistry (BSc), Chemical Engineering (BSc).

In case of other BSc programs the admission requirements as follows:

The knowledge of students must be recognized in compliance with at least 65 credits acquired in their previous studies (in accordance with the higher education law) in the following fields:

*Natural sciences (15 credits):* mathematics, physics, informatics, biology, geology, environmental science

*Professional knowledge (50 credits):* general and inorganic (min 10. credits), organic (min. 10 credits), physical (min. 10 credits), analytical (min. 10 credits) and technological chemistry.

The acceptance of the terms comes out in compliance with the rules of the Faculty of Engineering

#### Complementary Table

The table containing complementary approaches is usually under improvement in respect with the judgement of the educational level of applicants.

Kiadásért felel: Dr. Kristóf Tamás	Oldalszám: 13/19
	Kiadás dátuma: 2021. március 10.
	Változat: 1.



## 2.sz. melléklet/Appendix 2: Modell tanterv

VEGYÉSZ MESTERSZAK MINTATANTERVE  
(PROGRAM MODEL CURRICULUM)

## 1. őszi félév

## (Semester 1)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Számon - kérés Require- ment	Tanszé- k kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	SZ	L				
Modern szerves kémiai szintézismódszerek	Modern Organic Synthesis	VEMKOKM112M	2	0	0	2	V	OK	-
Korszerű szintetikus és elválasztási módszerek	Modern Synthetic and Separation Methods in Organic Chemistry	VEMKOKM134K	0	0	4	4	F	OK	-
Bioanalízis	Bioanalytics	VEMKKAB143B	3	0	0	3	F	AK	-
Elválasztástudományi módszerek	Separation Science	VEMKKAM112E	2	0	0	2	K	AK	-
Kemometria	Chemometrics	VEMKAV4143K	2	1	0	3	V	AN	-
Geokémia	Geochemistry	VEMKFTM143G	2	1	0	3	V	FT	-
Kémiai problémamegoldás számítási módszerei	Computational methods in chemical problem solving	VEMKKAM144M	2	2	0	4	F	AN	-
<b>Kötelezően választható tárgyak</b>	<i>Facultative courses of Enhanced and Extended Studies</i>					2			
<i>Szabadon választható tárgy</i>	<i>Electives</i>					6			
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits						<b>29</b>			

Kiadásért felel:  
Dr. Kristóf Tamás

Oldalszám: 14/19

Kiadás dátuma: 2021. március 10.

Változat: 1.

1. tavaszi félév  
(Semester 2)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Számó n- kérés Require- ment	Tanszé k kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	SZ	L				
Fizika III.	Physics III	VEMKFIM112F	2	0	0	2	K	FI	-
Fizika III. gyakorlat	Physics III Exercise	VEMKFIM122F	0	2	0	2	F	FI	-
Fizikai kémia III	Physical Chemistry III	VEMKFKM112A	0	2	0	2	K	FK	-
Fizikai kémia III számítási gyakorlat	Problem Solving Practice in Physical Chemistry III.	VEMKFKM122A	0	2	0	2	F	FK	-
Szerves kémia IV	Organic Chemistry IV	VEMKOKM112N	0	2	0	2	F	OK	-
Koordinációs kémia	Coordination chemistry	VEMKAKM212V	2	0	0	2	F	AK	-
Felületanalitikai módszerek	Surface Analysis	VEMKKAM112F	2	0	0	2	V	AN	-
Molekuláris biológia	Molecular Biology	VEMKLIB312M	2	0	0	2	K	LI	-
Kvantumkémia I	Quantum Chemistry I	VEMKAKM144K	2	2	0	4	K	AK	-
Integrált kémiai laboratóriumi gyakorlatok vegyészeknek	Integrated Laboratory Practice	VEMKOK23XL	0	0	9	9	É	OK	-
<b>Kötelezően választható tárgyak</b>	<i>Facultative courses of Enhanced and Extended Studies</i>					2			
<b>Kötelezően választható szigorlat</b>	Comprehensive Examination (to be chosen)								
<i>Általános és szervetlen kémia szigorlat.</i>	Comprehensive Examination in General and Inorganic Chemistry	VEMKAKM1X0K							
<i>Szerves kémia szigorlat</i>	Comprehensive Examination in Organic Chemistry	VEMKOKM1X0S							
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits						<b>31</b>			

3. félév  
(Semester 3)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- n- kérés Require- ment	Tanszé- k kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	SZ	L				
Biomérnöki műveletek	Bioprocessing	<b>VEKKBMB344B</b>	3	1	0	4	K	BME	-
Koordinációs kémia lab. gyak	Coordination Chemistry Laboratory Practice	<b>VEKAKM132V</b>	0	0	2	2	É	AK	<b>VEKAKM212V</b>
Biokoordinációs kémia	Biocoordination Chemistry	<b>VEKOKB212B</b>	2	0	0	2	K	OK	<b>VEKAKM212V</b>
Elméleti szervetlen kémia	Theoretical Inorganic Chemistry	<b>VEKAKM112E</b>	2	0	0	2	V	AK	-
Diplomamunka I	Thesis I	<b>VEKOKM13XD</b>	0	0	10	10	É	OK	-
Vegyész szakmai gyakorlat	Practical Training for Chemists	<b>VEKVVEX5V</b>				0		OK	-
<b>Kötelezően választható tárgyak</b>	<i>Facultative courses of Enhanced and Extended Studies</i>					<b>10</b>			
<i>Fizikai kémia szigorlat</i>	Comprehensive Examination in Physical Chemistry	<b>VEKFKM2X0F</b>							
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits						<b>30</b>			

4. félév  
(Semester 4)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- n- kérés Require- ment	Tanszé- k kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	SZ	L				
Diplomamunka II	Thesis II	VEMKOKM23XD	0	0	20	20	É	OK	VEMKOKM13XD
<b>Kötelezően választható tárgyak</b>	<i>Facultative courses of Enhanced and Extended Studies</i>					<b>10</b>			
<b>Elvárható félévi kredit</b> Expected credits						<b>30</b>			

## Kötelezően választható tárgyak (őszi félév)

## Elective chemistry courses (Fall)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Számon- kérés Require- ment	Tanszék kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
A globális éghajlatváltozás okai és következményei	Global climate change: causes and consequences	<b>VEMKFTM113G</b>	3	0	0	3	V	FT	-
Analitikai minőségbiztosítás	Quality Assurance in Analytical Chemistry	<b>VEMKAKM512M</b>	2	0	0	2	V	AN	<b>VEMKAV4143K</b>
Mérések validálása	Validation of Measurements	<b>VEMKKAM422V</b>	0	2	0	2	F	AN	-
Spektroszkópia	Spectroscopy	<b>VEMKKAM412S</b>	2	0	0	2	V	AN	-
Választható analitikai laboratóriumi gyakorlat	Optional Analytical Chemistry Lab Practice	<b>VEMKKAM432A</b>	0	0	2	2	F	AN	-
Termoanalitika	Thermoanalytics	<b>VEMKKAM412T</b>	2	0	0	2	V	AN	-
Nanotechnológia alapjai	Basis of nanotechnology	<b>VEMKSIB112N</b>	2	0	0	2	K	SI	-
Szilárdtest fizika	Solid State Physics	<b>VEMKFI2212A</b>	2	0	0	2	K	FI	-
Röntgendiffrakciós vizsgálatok	X-ray Diffraction	<b>VEMKSIB152R</b>	1	0	1	2	É	AM	-
NMR spektroszkópia	NMR Spectroscopy	<b>VEMKSI4312S</b>	2	0	0	2	F	AM	-
Szerves vegyületek szerkezet-meghatározása	Spectroscopic identification of organic compounds	<b>VEMKOKM522V</b>	0	2	0	2	F	OK	-
Bionanotechnológia	Bionanotechnology	<b>VEMINAM112B</b>	2	0	0	2	V	MIK	-
Rekombináns DNS technológia	Recombinant DNA Technology	<b>VEMIMUK153D</b>	2	0	1	3	F	MIK	-
Gyógyszeranalitika	Pharmaceutical analysis	<b>VEMKKAM112G</b>	2	0	0	2	F	KA	-
Fotokémiai szintézisek	Photochemical syntheses	<b>VEMKAKM112F</b>	2	0	0	2	K	AK	-
Oldatkinetika	Kinetics in solutions	<b>VEMKAKM112O</b>	2	0	0	2	K	AK	-
Kvantumkémia II	Quantum Chemistry II	<b>VEMKAKM244K</b>	2	2	0	4	K	AK	<b>VEMKAKM144K</b>

## Kötelezően választható tárgyak (tavaszi félév)

## Elective chemistry courses (Spring)

Tantárgy neve	Course title	Tárgykód Course code	Óraszám Contact hours (hour/week)			Kredit Credits	Szám- kérés Require- ment	Tanszék kódja Dept. code	Előtanulmány Prerequisite
			E	Sz	L				
A színek eredete	The Origin of Colours	<b>VEMKAKM512S</b>	2	0	0	2	V	AK	-
Fémorganikus kémia I	Organometallic Chemistry I	<b>VEMKAKV212F</b>	2	0	0	2	F	OK	-
Folyadékkristályok elméleti alapjai és alkalmazásai	Fundamentals of Liquid Crystals: Theory and Applications	<b>VEMKFISV12D</b>	2	0	0	2	V	FI	-
Gyógyszerkémia és szintézistervezés	Pharmacochemistry and Planning of Organic Syntheses	<b>VEMKOT4244A</b>	2	2	0	4	F	OK	-
Heteromagok NMR spektroszkópiája	Heteronuclear Magnetic Resonance	<b>VEMKSI4312H</b>	2	0	0	2	F	AM	<b>VEMKSI4312S</b>
Magkémia és izotóptechnika	Nuclear chemistry and isotope technique	<b>VEMKRKM412M</b>	2	0	0	2	K	RK	-
Mikroszkópia	Microscopy	<b>VEMKSIB153M</b>	1	0	2	3	É	AM	-
Molekuláris szimulációk	Molecular Simulations	<b>VEMKFKV112S</b>	2	0	0	2	V	FK	<b>(VEMKFKM112A)</b>
NMR vizsgálatok szilárd fázisban	NMR Spectroscopy of Solids	<b>VEMKSI4312F</b>	2	0	0	2	F	AM	<b>VEMKSI4312S</b>
Radioökológia	Radioecology	<b>VEMKRK3312O</b>	2	0	0	2	K	RK	-
Bevezetés az elemi reakciók kinetikájába	Introduction into the kinetics of elementary reactions	<b>VEMKAKM212E</b>	2	0	0	2	K	AK	-
Sugaras és nukleáris balesetek, tapasztalatok	Lessons From the Nuclear and Radiation Accidents	<b>VEMKRKR222S</b>	2	0	0	2	K	RK	-

Kiadásért felel:

Dr. Kristóf Tamás

Oldalszám: 19/19

Kiadás dátuma: 2020. március 10.

Változat: 1.