



Gyógyszervegyész-mérnöki mesterképzési szak

Képzési program

Hatályos 2022. április 8-tól

Tartalomjegyzék

1. Képzési program	3
1.1. A mesterképzési szak megnevezése	3
1.2. A mesterképzési szakon szerorzhető végzettségi szint és a szakképzetség oklevélben szereplő megjelölése.....	3
1.3. Képzési terület.....	3
1.4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok	3
1.5. A képzési idő félévekben.....	3
1.6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma	3
1.7. A szakképzetség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása.....	3
1.8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák.....	4
1.8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák.....	4
1.9. A mesterképzés jellemzői	6
2. A szak sajátos jellemzői	8
2.1. Kritériumkövetelmények.....	8
2.2. A szak ágazatai	8
2.3. A képzés lezárása.....	9
3. Mintatanterv	10
3.1. Gazdasági és humán ismeretek	10
3.2. Természettudományos alapismeretek.....	10
3.3. Szakmai törzsanyag.....	11
3.4. Differenciált szakmai ismeretek (specializáció).....	12
3.5. Szabadon választható tárgyak és a diplomamunka	14
Mellékletek.....	15
1. Melléklet. A képzés tantárgyi adatlapjai.....	15
Függelék.....	16
1. Függelék – A szabályzatok lelőhelyei	16
2. Függelék – A képzési program érvényességi köre	16
3. Függelék – A képzésben elvégezhető tantárgyi csomagok	17

1. Képzési program

1.1. A mesterképzési szak megnevezése

- gyógyszervegyész-mérnöki (Pharmaceutical Engineering)

1.2. A mesterképzési szakon szerorzhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése

- végzettségi szint: mester- (master; rövidítve: MSc-) fokozat
- szakképzettség: okleveles gyógyszervegyész-mérnök
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Pharmaceutical Engineer

1.3. Képzési terület

- műszaki

1.4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok

1.4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:

- a műszaki képzési területől a vegyész-mérnöki, a biomérnöki, a természettudomány képzési területől a kémia alapképzési szak.

1.4.2.

Az 1.9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető: a műszaki képzési területől a környezetmérnöki, az anyagmérnöki, az agrár képzési területől a mezőgazdasági mérnöki, a mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnöki, a természettudomány képzési területől a biológus alapképzési szak.

1.4.3.

Az 1.9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá: azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad.

1.5. A képzési idő félévekben

- 4 félév

1.6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma

- 120 kredit
- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a diplomamunka készítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

1.7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása

- 524

1.8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja gyógyszervegyész-mérnökök képzése, akik a megszerzett magas szintű természettudományi, műszaki és informatikai, valamint gazdasági, humán, munkahelyi egészségvédelmi és nyelvi ismereteik, továbbá az ezekhez kapcsolódó készségeik révén, a szakterület, a gazdaság és a munkaerőpiac igényeinek megfelelően - a bioaktív anyagok diszciplínáján belül - gyógyszer-, növényvédőszer- és finomkémiai ipari területen kutatási-fejlesztési, tervezői és magas szintű szakmai menedzseri feladatok ellátására alkalmasak. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

1.8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

1.8.1.1. A gyógyszervegyész-mérnök

a) tudása

- Ismeri a gyógyszervegyész-mérnökség területéhez kapcsolódó matematikai, fizikai és kémiai, valamint biológiai tudásanyagot.
- Ismeri a kémiai munka során alkalmazható korszerű analitikai módszereket.
- Átfogó alap- és alkalmazott, valamint ipari szerves kémiai tudással rendelkezik.
- Komplex technológiai ismeretekkel rendelkezik, amely kiterjed a hatóanyaggyártások technológiájára és a készítménytechnológiára.
- Ismeri a környezetbarát szintézisek és technológiák tervezéséhez szükséges zöldkémiai tudásanyagot.
- Magas szintű növényvédőszer-kémiai és növényvédőszer-ipari ismeretekkel rendelkezik.
- Magas szintű gyógyszerkémiai ismeretekkel rendelkezik.
- Rendelkezik a szükséges biológiai és biológikumokhoz kapcsolódó ismeretekkel.
- Ismeri a szakmához köthető elméletet és gyakorlatot, valamint mérnöki szemlélettel és tudással rendelkezik.
- Magas szintű preparatív és műszeres manuális készséggel rendelkezik laboratóriumban és üzemi szinten.
- Rendelkezik a kémiai problémamegoldást lehetővé tevő ismeretekkel.
- Ismeri a környezetvédelem, a minőségügy, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki és gazdasági jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvetéseit, illetve elvárásait.
- Alkalmazói szintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes munkában, valamint ért a molekulamodellezéshez.
- Gazdaságtudományi és társadalomtudományi ismeretekkel rendelkezik, meg tudja ítélni az eljárások gazdaságosságát.
- Ért a biológiailag aktív molekulák tervezéséhez.
- Ért a kémiai folyamatok és kémiai technológiai rendszerek minőségbiztosításához.
- Integrált ismereteket alkalmaz a gyógyszervegyész-mérnökség területén.
- Anyagtudományi ismeretekre épülő gyógyszer- és növényvédőszer-készítményeket tud tervezni és gyógyszer-technológiákat tud kidolgozni, illetve el tud látni különféle gyógyszerformák gyártásával és minőségellenőrzésével kapcsolatos feladatokat.
- Eredeti ötleteket vet fel és gazdagítja a gyógyszervegyész-mérnökségi szakterület ismeretanyagát.

b) képességei

- Képes átlátni a gyógyszer-, növényvédőszer-, valamint finomkémiai iparhoz kapcsolódó törvényszerűségeket és összefüggéseket, alkalmazza a megszerzett tudást és a gyakorlatban

hasznosítja azt.

- Elméleti és gyakorlati felkészültsége, módszertani és gyakorlati ismeretei alapján képes az összetett kémiai technológiai rendszerek, valamint folyamatok tervezésére illetve modellezésére, továbbá hatóanyagok és készítmények kutatásához, fejlesztéséhez és gyártásához szükséges technológiai rendszerek üzemeltetésére és irányítására.
- Képes alkotó közreműködésre a gyógyszer- és növényvédőszer hatóanyagok, valamint a finomkémikáliák kutatásában, fejlesztésében, gyártásában és minőségellenőrzésében.
- Kompetensen tud eljárni összetett kémiai technológiai rendszerek tervezésében és kivitelezésében, valamint analitikai módszerek magas szintű alkalmazásában, továbbá önálló mérnöki feladatok ellátásában.
- Képes megérteni és megoldani a felmerülő problémákat, helytálló véleményt megfogalmazni, következtetéseket levonni, és döntést hozni.
- Önálló irányítói feladatokat ellátására képes.
- Képes a műszaki, gazdasági és humán erőforrások felhasználását komplex módon tervezni.
- Képes a strukturált, folyamatorientált gondolkodásra és munkavégzésre.
- Képes a helyzet vagy feladat racionális, mások számára is érthető elemzésére, értékelésére és leírására a szakma által elfogadott természettudományos és tapasztalati ismeretek segítségével.
- Képes az igények, feladatok és célok megértésére, interpretációjára és azok megvalósítási stratégiává konvertálására.
- Képes döntés-előkészítő és problémamegoldó módszerek alkalmazására.
- Képes a kreatív problémakezelésre és összetett feladatok rugalmas megoldására, továbbá az élethosszig tartó tanulásra.
- Képes a tervek és az elvégzett munka érthető és célirányos dokumentálására és kommunikációjára.
- Képes új ismeretekkel, tudományos eredményekkel gyarapítani a gyógyszervegyész-mérnöki területet.

c) attitűdje

- A kémiai problémák megoldása során törekszik a kreativitásra, rugalmasságra, intuícióna és módszerességre.
- Nyitott és fogékony új, korszerű és innovatív technológiai megoldásokra.
- Fejleszti a problémafelismerő és -megoldó készséget, a tanulási készséget és a memóriát.
- Törekszik a minél jobb információ feldolgozási képességre.
- Mint felelős kémikus, törekszik a környezettel szembeni érzékenységre és a fenntarthatóság követelményeinek érvényesítésére.
- Törekszik szakmailag magas szinten és önállóan megtervezni és végrehajtani a feladatait.
- A mérnöki problémák megoldása során törekszik a kezdeményezésre, személyes felelősségvállalásra és döntéshozatalra.
- A labor és üzemi munka során szem előtt tartja az együttműködések, a csoportmunkában való részvételt és kellő gyakorlat után a vezetői feladatok ellátására való felkészülést.
- Elkötelezett a minőségi és alapos munkavégzés iránt, törekszik a szemlélet munkatársai felé is közvetíteni és nyitott az innovációs célkitűzésekre.
- Döntései során figyelemmel van a minőségügy, a fogyasztóvédelem, a termékfelelősség, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás, valamint a mérnöketika alapvető előírásaira.
- Nyitott arra, hogy önfejlesztéssel és szakmai továbbképzésekkel gyarapítsa szaktudását, továbbá törekszik a széles körű kémiai műveltségre.
- Elkötelezett a sokszínűség és az értékalapúság mellett.

- Strukturált, folyamatorientált gondolkodás és munkavégzés jellemzi.

d) autonómiája és felelőssége

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel (folyamatmérnökökkel, gépészekkel, biológusokkal, biokémikusokkal, farmakológusokkal, orvosokkal valamint környezetvédelmi, jogi és közgazdasági szakemberekkel) konzultálva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal.
- A kémiai és technológiai kutatásokban és fejlesztésekben önállóan és teljes felelősséggel jár el.
- A célok kijelölésében biokémikusokkal, farmakológusokkal és orvosokkal működik együtt.
- A méretnövelésekben vegyész mérnökökkel, folyamatmérnökökkel és gépészekkel - a felelősséget megosztva - működik együtt.
- Felelősséget vállal a szakvéleményében, írásaiban közölt megállapításokért és szakmai döntésekért, az általa, illetve az irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság és környezetvédelem terén.

1.9. A mesterképzés jellemzői

1.9.1. Szakmai jellemzők

1.9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományos ismeretek [matematika, fizika, kémia (szakmaspecifikus alaptárgyak, számításhoz kapcsolódó kémia és szerves kémia), biológia, biotechnológia] 20-30 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtani ismeretek, vezetési és menedzsment ismeretek, minőségbiztosítási és szabadalmi ismeretek, egyéb, a képzés jellegének megfelelő gazdasági és humán egyéni egészségfejlesztési ismeretek) 10-15 kredit;
- gyógyszerész-mérnöki szakmai ismeretek [kémiai anyagszerkezet, gyógyszeranalitika, ipari szerves kémia, korszerű szintézismódszerek, környezetbarát technológiák, vegyipari folyamattan (tervezés és irányítás), gyógyszeripari technológia, növényvédőszer, gyógyszerkémia, gyógyszerkészítmények technológiája] 30-42 kredit.

1.9.1.2. A választható specializációkat is figyelembe véve - a szintetikus, illetve készítménytechnológiai irányultságnak megfelelően - a gyógyszertervezés, a gyógyszeripari innováció és fejlesztés, a bioaktív anyagok szintézise és formálása, a farmakokinetika, a fém- és foszfororganikus kémia, a biokatalízis, a makrociklusok, a gyógyszeripari anyagvizsgálatok, a bioanyagok, a csomagolástechnika szakterületeken szereshető speciális ismeret.

A választható ismeretek kreditértéke a diplomamunka készítésével együtt 44-54 kredit.

1.9.2. Idegennyelvi követelmény

A mesterfokozat megszerzéséhez egy élő idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

1.9.3. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat időtartama legalább négy hét, amelyet a felsőoktatási intézmény tanterve határoz meg. A szakmai gyakorlat kritériumkövetelmény.

1.9.4.

Az 1.4.2. és 1.4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányai alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen az alábbiak szerinti 70 kreditből:

- - természettudományos ismeretek [matematika, fizika, kémia (szerves kémia), biokémia (ebből kémia legalább 10 kredit)] területéről legalább 30 kredit;
- - gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtan, menedzsment és vállalkozás-gazdaságtan, jog) területéről legalább 10 kredit;
- - szakmai alapismeretek (fizikai kémia alkalmazásai, anyagtudomány, mérés és irányítástechnika, vegyipari géptan és művelettan, kémiai technológia) területéről legalább 30 kredit.
-

A mesterképzésben felsorolt területekről a hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint kell megszerezni.

2. A szak sajátos jellemzői

A szak oktatásáért felelős átfogó szervezeti egység a Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar

A szak felelőse: Dr. Keglevich György Társfelelősök: Dr. Faigl Ferenc és Dr. Marosi György

A szak szakbizottsága

Dr. Keglevich György	Elnök
Dr. Kupai József	Titkár
Dr. Ballagi Pordány András	(Külsős) Tag
Dr. Faigl Ferenc	Tag
Dr. Greiner István	(Külsős) Tag
Dr. Marosi György	Tag
VBK oktatási dékánhelyettese	Tag

2.1. Kritériumkövetelmények

Az abszolutórium megszerzésének a szükséges feltétele a mintatanterv tárgyaiból és szabadon választott tárgyaiból összesen 120 kredit, a mintatanterv szerinti bontásban. (A mintatantervet lásd a 3. pontban). A mesterszakon a 4 hetes szakmai gyakorlat az egyetlen kritériumkövetelmény.

2.2. A szak ágazatai

2.2.1. Szintetikus ágazat

Záróvizsga tárgyak:

A záróvizsgán a hallgatónak két záróvizsgatárgyából (Környezetbarát kémia és technológia + Gyógyszeripari technológia (BMEVEZVM301) *vagy* Környezetbarát kémia és technológia + Gyógyszerkészítmények technológiája (BMEVEZVM302) *és* Gyógyszerkémia (BMEVEZVM303)) kell vizsgáznia az alábbi tárgyak tematikája szerint szerint:

- Környezetbarát kémia és technológia előadás része + Gyógyszeripari technológia *vagy* Gyógyszerkészítmények technológiája,
- Gyógyszerkémia + Gyógyszerkémia tantermi gyakorlat.

2.2.2. Készítménytechnológia ágazat

Záróvizsga tárgyak:

A záróvizsgán a hallgatónak két záróvizsgatárgyából (Környezetbarát kémia és technológia + Gyógyszeripari technológia (BMEVEZVM301) *vagy* Környezetbarát kémia és technológia + Gyógyszerkészítmények technológiája (BMEVEZVM302) *és* Gyógyszerkémia (BMEVEZVM303)) kell vizsgáznia az alábbi tárgyak tematikája szerint szerint:

- Környezetbarát kémia és technológia előadás része + Gyógyszeripari technológia *vagy* Gyógyszerkészítmények technológiája,
- Gyógyszerkémia + Gyógyszerkémia tantermi gyakorlat.

2.2.3. Az ágazatválasztás szabályai

A szakon folytatott tanulmányok során végzett kimeneti önálló tantervi egységet (ágazat) előzetesen nem kell kiválasztani. A hallgató a tanulmányainak szervezésével, az önálló tantervi egységhez tartozó tantervi egységek teljesítésével maga dönt a választásról, és a szakon folytatott tanulmányok lezárásakor állapítják meg, hogy mely önálló tantervi egységet teljesítette.

2.3. A képzés lezárása

2.3.1 Diplomamunka készítés

A diplomamunka a felsőfokú végzettség megszerzéséhez szükséges tudás (képesség) ellenőrzése és értékelése, amelynek során a jelöltnek témavezetés segítségével kell tanúságot tennie arról, hogy képes adott feltételek mellett önálló szakmai, mérnöki vagy tudományos munkára és ezt a munkát egy dolgozat keretében szakemberek számára megérthető módon képes összefoglalni. A diplomamunka külső intézményekben (pl. más egyetem, kutatóintézet, cég) is készíthető állandó egyetemi konzulens (belső témavezető) vezetésével.

A diplomamunkára vonatkozó általános szabályokat a BME Tanulmányi és Vizsgaszabályzata tartalmazza, egyes részletes szabályok a Tanulmányi Ügyrendben kerültek rögzítésre. A kari szabályzat a BME szabályzatok kari specialitásokat rögzítő kiegészítése. (A szabályzatok elérhetősége az 1. Függelékben találhatóak.)

2.3.2 Záróvizsga

A záróvizsga a felsőfokú iskolai végzettség megszerzéséhez szükséges tudás (képesség) ellenőrzése és értékelése, amelynek során a jelöltnek a záróvizsga bizottsága előtt arról kell tanúságot tennie, hogy a képesítéshez szükséges tudással rendelkezik, és a tanult ismereteket összefüggéseiben érti és alkalmazni tudja.

A záróvizsga két részből áll: a diplomamunka védése valamint a vizsga.

A záróvizsgára bocsáthatóság feltétele a záróvizsgára való jelentkezés a tanulmányi rendszerben, a végbizonyítvány megszerzése és a diplomamunka leadása a záróvizsgát szervezőnél. A diplomamunka akkor nyújtható be, ha a benyújthatóságról a témavezetők mindegyike (és ha van konzulens) nyilatkozott. A diplomamunkáról független bírálat készül.

A záróvizsgán a diplomamunka bemutatása szabad előadás formájában, célszerűen vetített ábrák segítségével történik. Az előadás célja az elvégzett munka, az elért eredmények és következtetések szabatos, szakmai bemutatása. Ezt követően a bizottság tagjai a dolgozathoz kapcsolódó szakmai kérdésekkel győződnek meg a záróvizsgázó felkészültségéről. A védés jegyét a záróvizsga-bizottság állapítja meg zárt ülés keretében, a bírálatok figyelembevételével.

A záróvizsga-tárgyakból (ld. specializációk) szóbeli vizsgát kell tenni a bizottság előtt. A szóbeli vizsga során a bizottság összes tagja számára jól hallhatóan (és szemléltetés esetén láthatóan, pl. táblára írva) felel a záróvizsgázó. A záróvizsgatárgyakra kapott érdemjegyeket a vizsgáztató javaslata alapján a záróvizsga-bizottság állapítja meg zárt ülés keretében. A záróvizsgákra, azok szervezésére és lebonyolítására vonatkozó általános szabályokat a BME Tanulmányi és Vizsgaszabályzata tartalmazza, egyes részletes szabályok a Tanulmányi Ügyrendben kerültek rögzítésre. A kari szabályzat a BME szabályzatok kari specialitásokat rögzítő kiegészítése. (A szabályzatok elérhetősége az 1. Függelékben találhatóak.)

3. Mintatanterv

3.1. Gazdasági és humán ismeretek

2014 GYÓGYSZERVEGYÉS-Z-MÉRŐKI SZAK, tantervminta

Tantárgykód	Tantárgyak megnevezése	Tanszék	Tant. cs.	Modul	1 (tavasz)					2 (ősz)					3 (tavasz)					4 (ősz)					Összesen									
					ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	órák	kr					
GAZDASÁGI ÉS HUMÁN ISMERETEK																									10		10							
BMEGT30MS07	Műszaki folyamatok közgazdasági elemzése	GT	K	GH	2	0	0	v	2																					2	0	0	2	2
BMEGT20M005	Technológiamenedzsment	GT	K	GH						2	0	0	f	2																2	0	0	2	2
BMEGT43MS07	Társadalmi és vizuális kommunikáció	GT	K	GH											2	0	0	f	2											2	0	0	2	2
Kar által oktatott																									4		4							
BMEVESZM401	Szabadalmi ismeretek	SZ	K	GH						2	0	0	v	2																2	0	0	2	2
BMEVESZM402	Hatóanyaggyártás minőségbiztosítása	SZ	K	GH						2	0	0	f	2																2	0	0	2	2

3.2. Természettudományos alapismeretek

2014 GYÓGYSZERVEGYÉS-Z-MÉRŐKI SZAK, tantervminta

Tantárgykód	Tantárgyak megnevezése	Tanszék	Tant. cs.	Modul	1 (tavasz)					2 (ősz)					3 (tavasz)					4 (ősz)					Összesen									
					ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	órák	kr					
TERM.TUD. ALAPISMERETEK																									17		19							
BMETE90MX44	Matematika M1c - Differenciálegyenletek		K	TE	2	1	0	v	3																					2	1	0	3	3
BMEVEKFM209	Kísérlettervezés 2	KF	K	TE						2	1	0	f	3																2	1	0	3	3
BMETE14MX00	Modern fizika vegyészmérnököknek	FA	K	TE						3	0	0	v	3																3	0	0	3	3
BMEVEMBM301	Biológia, biotechnológia	MB	K	TE											2	0	0	f	3											2	0	0	2	3
BMEVESAM301	Számítási kémia	SA	K	TE											2	0	1	v	3											2	0	1	3	3
BMEVESZM101	Szerves kémia	SZ	K	TE	3	0	0	v	4																					3	0	0	3	4

3.3. Szakmai törzsanyag

2014 GYÓGYSZERVEGYÉSZ-MÉRNŐKI SZAK, tantervminta

Tantárgykód	Tantárgyak megnevezése	Tanszék	Tant. cs.	Modul	1 (tavasz)					2 (ősz)					3 (tavasz)					4 (ősz)					Összesen									
					ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	órák	kr					
SZAKMAI TÖRZSANYAG																												14	22					
BMEVESZM106	Ipari szerves kémia		K	SzT	2	0	0	f	3																					2	0	0	2	3
BMEVEFAM204	Kémiai anyagszerkezetan	FA	K	SzT						3	0	0	v	4											3	0	0	3	4					
BMEVESAM104	Gyógyszeranalitika	SA	K	SzT	2	0	1	f	4																2	0	1	3	4					
BMEVEKFM105	Folyamatok tervezése és irányítása	KF	K	SzT	2	0	0	f	3																2	0	0	2	3					
BMEVESZM202	Környezetbarát kémia és technológia	SZ	K	SzT						2	0	2	f	5											2	0	2	4	5					
BMEVESZM301	Modern szintetézismódszerek	SZ	KV	SzT											2	0	0	v	3						2	0	0	2	3					

3.4. Differenciált szakmai ismeretek (specializáció)

3.4.1. Szintetikus ágazat

Tantárgykód	Tantárgyak megnevezése	Tanszék	Tant. cs.	Modul	1 (tavasz)					2 (ősz)					3 (tavasz)					4 (ősz)					Összesen				
					ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	órák	kr
	ÁGAZATON KÖTELEZŐ																												
BMEVESZM105	Gyógyszerkészítmények technológiája	SZ	KV	SzT	2	0	1	v	4																				
BMEVESZM205	Gyógyszeripari innováció	SZ	KV	SzT						2	0	0	v	2											2	0	0	2	2
BMEVESZM303	Gyógyszeripari technológia II	SZ	KV	SzT											2	1	0	v	4						2	1	0	3	4
BMEVESZM406	Gyógyszerkémia	SZ	KV	SzT																3	0	2	v	6	3	0	2	5	6
BMEVESZM403	Növényvédőszer	SZ	KV	SzT																2	0	0	v	3	2	0	0	2	3
BMEVESZM407	Gyógyszertervezés	SZ	KV	SzT																1	3	0	f	4	1	3	0	4	4
BMEVESZM150	Bioaktív anyagok szintézise 1	SZ	KV	SzT	0	0	4	f	3																0	0	4	4	3
BMEVESZM250	Bioaktív anyagok szintézise 2	SZ	KV	SzT						0	0	4	f	3											0	0	4	4	3
	ÁGAZATON VÁLASZTHATÓ				2	0	0	f	2	2	0	0	f	2											4	0	0	4	4
BMEVESZM701	Poláris fémorganikus vegyületek kémiája	SZ	V	Diff																									
BMEVESZM702	Szerves foszforvegyületek kémiája	SZ	V	Diff																									
BMEVESZM703	Makrociklusok kémiája	SZ	V	Diff																									
BMEVESZM704	Biokatalízis	SZ	V	Diff																									
BMEVESZM705	Gyógyszerhatástani ismeretek	SZ	V	Diff																									
BMEVESZM706	Gyógyszeripari fejlesztés	SZ	V	Diff																									
BMEVESZM707	Farmakokinetika	SZ	V	Diff																									

3.4.2. Készítmény technológia ágazat

Tantárgykód	Tantárgyak megnevezése	Tanszék	Tant. cs.	Modul	1 (tavasz)					2 (ősz)					3 (tavasz)					4 (ősz)					Összesen									
					ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	órák	kr					
ÁGAZATON KÖTELEZŐ																																		
BMEVESZM105	Gyógyszerkészítmények technológiája	SZ	KV	Diff	2	0	1	v	4																					2	0	1	3	4
BMEVESZM205	Gyógyszeripari innováció	SZ		Diff						2	0	0	v	2																2	0	0	2	2
BMEVESZM303	Gyógyszeripari technológia II	SZ	KV	Diff											2	1	0	v	4											2	1	0	3	4
BMEVESZM406	Gyógyszerkémia	SZ	KV	Diff																3	0	2	v	6	3	0	2	5	6					
BMEVESZM403	Növényvédőszer	SZ	KV	Diff																2	0	0	v	3	2	0	0	2	3					
BMEVESZM407	Gyógyszertervezés	SZ	KV	Diff																1	3	0	f	4	1	3	0	4	4					
BMEVESZM150	Bioaktív anyagok szintézise 1	SZ	KV	Diff	0	0	4	f	3																0	0	4	4	3					
BMEVESZM250	Bioaktív anyagok szintézise 2	SZ	KV	Diff						0	0	4	f	3											0	0	4	4	3					
ÁGAZATON VÁLASZTHATÓ																																		
			KV	Diff	2	0	0	f	2	2	0	0	f	2																4	0	0	4	4
BMEVESZM708	Bioanyagok kémiája és technológiája (Marosi Gy.)	SZ	KV																															
BMEVESZM709	Gyógyszeripari anyagvizsgálatok (Marosi Gy. szék)	SZ	KV																															
BMEVESZM710	Csomagolástechnika	SZ	KV																															
BMEVESZM705	Gyógyszerhatástani ismeretek	SZ	KV																															
BMEVESZM706	Gyógyszeripari fejlesztés	SZ	KV																															
BMEVESZM707	Farmakokinetika	SZ	KV																															

3.5. Szabadon választható tárgyak és a diplomamunka

Tantárgykód	Tantárgyak megnevezése	Tanszék	Tant. cs.	Modul	1 (tavasz)					2 (ősz)					3 (tavasz)					4 (ősz)					Összesen				
					ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	sz	kr	ea	gy	l	órák	kr
	Diplomamunka		KV	Dipl											0	0	11	f	15	0	0	11	f	15	0	0	22	22	30
	Szabadon választható		V	SzV	2	0	0	f	2	2	0	0	f	2											4	0	0	4	4

3.5.1. Ajánlott szabadon választható tárgyak (Msc)

Tantárgy kódja	Tantárgy neve	Kredit	Követelmények
BMEVESAM003	A Monte Carlo szimulációs módszer	2	2+0+0f
BMEVESAA002	Anyagvizsgálati módszerek a bűnüldözésben	2	2+0+0f
BMEVEKFA004	Bevezetés az UNISIM folyamatszimulátor használatába	2	0+0+2f
BMEVESAM005	Biokompatibilis anyagok kémiája	2	2+0+0v
BMEVETOM001	Egyéni feladat 1 (MSc)	3	0+0+3f
BMEVETOM002	Egyéni feladat 2 (MSc)	3	0+0+3f
BMEVETOM003	Egyéni feladat 3 (MSc)	3	0+0+3f
BMEVETOM004	Egyéni feladat 4 (MSc)	3	0+0+3f
BMEVETOM005	Egyéni feladat 5 (MSc)	3	0+0+3f
BMEVETOM006	Egyéni feladat 6 (MSc)	3	0+0+3f
BMEVETOM007	Egyéni feladat 7 (MSc)	3	0+3+0f
BMEVESAM006	Elektrokémiai energiatároló eszközök	3	2+0+0v
BMEVEMBA002	Élelmiszer mikrobiológia	2	2+0+0f
BMEGT42V100	Klímaváltozásról - mesterfokon	2	
BMEVEFAA006	Korrelációs módszerek a kvantumkémiaiában II.	2	0+0+0v
BMEVESAM004	Többváltozós adatelemzési módszerek	2	2+0+0f
BMEVEMBM513	Tumorbiológia	2	2+0+0v
BMEVEKFA008	Vegyipari vállalkozások létrehozása, gazdasági elemzése és finanszírozása	2	2+0+0f

Szabadon választható tárgyként iskolarendszeren kívül megszerzett tudás, különösen a kötelezőn felüli szakmai gyakorlat is elszámolható.

Mellékletek

1. Melléklet. A képzés tantárgyi adatlapjai

A képzés tantárgyi adatlapjai a VBK webszerverén találhatóak meg a képzés elindítása után. Az alábbi táblázatban Neptunkód szerint rendezve találhatóak meg az egyes tárgyak és a hozzájuk tartozó weblap elérési címe (URL).

Neptunkód	Tárgynév	URL
BMEVESZM250	Bioaktív anyagok szintézise 2	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM250
BMEGT20M005	Technológiamenedzsment	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEGT20M005
BMEGT30MS07	Műszaki folyamatok közgazdasági elemzése	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEGT30MS07
BMEGT43MS07	Társadalmi és vizuális kommunikáció	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEGT43MS07
BMETE14MX00	Modern fizika vegyészmérnököknek	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMETE14MX00
BMETE90MX44	Matematika M1c - Differenciálegyenletek	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMETE90MX44
BMEVEFAM204	Kémiai anyagszerkezetan	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVEFAM204
BMEVEKFM105	Folyamatok tervezése és irányítása	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVEKFM105
BMEVEKFM209	Kísérlettervezés 2	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVEKFM209
BMEVEMBM301	Biológia, biotechnológia	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVEMBM301
BMEVESAM104	Gyógyszeranalitika	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESAM104
BMEVESAM301	Számítási kémia	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESAM301
BMEVESZM101	Szerves kémia	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM101
BMEVESZM105	Gyógyszerkészítmények technológiája	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM105
BMEVESZM106	Ipari szerves kémia	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM106
BMEVESZM150	Bioaktív anyagok szintézise 1	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM150
BMEVESZM202	Környezetbarát kémia és technológia	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM202
BMEVESZM205	Gyógyszeripari innováció	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM205
BMEVESZM301	Modern szintetizációs módszerek	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM301
BMEVESZM303	Gyógyszeripari technológia II	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM303
BMEVESZM401	Szabadalmi ismeretek	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM401
BMEVESZM402	Hatóanyaggyártás minőségbiztosítása	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM402
BMEVESZM403	Növényvédőszer	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM403
BMEVESZM406	Gyógyszerkémia	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM406
BMEVESZM407	Gyógyszertervezés	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM407
BMEVESZM701	Poláris fémorganikus vegyületek kémiája	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM701
BMEVESZM702	Szerves foszforvegyületek kémiája	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM702
BMEVESZM703	Makrociklusok kémiája	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM703
BMEVESZM704	Biokatalízis (Poppe L. új tárgya)	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM704
BMEVESZM705	Gyógyszerhatástani ismeretek	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM705
BMEVESZM706	Gyógyszeripari fejlesztés	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM706
BMEVESZM707	Farmakokinetika (Balogh Gy. új tárgya)	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM707
BMEVESZM708	Bioanyagok kémiája és technológiája	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM708
BMEVESZM709	Gyógyszeripari anyagvizsgálatok	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM709
BMEVESZM710	Csomagolástechnika	http://www.ch.bme.hu/oktatas/targyak/BMEVESZM710

Függelék

1. Függelék – A szabályzatok lelőhelyei

A BME TVSZ a KTH Szabályzatok oldalán található:

- <http://www.kth.bme.hu/hivatal/szabalyzatok/>

A BME VBK Diplomamunka és szakdolgozat szabályzat:

- https://www.ch.bme.hu/document/2120/original/VBK_Szakdolgozat_Diplomamunka_Szabalyzat_20161215_KT.pdf

A BME VBK Záróvizsga szabályzata:

- https://www.ch.bme.hu/document/2114/original/Z%C3%A1r%C3%B3vizsga%20szab%C3%A1lyzat_KT20161215.pdf

2. Függelék – A képzési program érvényességi köre

Az alábbiakban a jelen dokumentum (Képzési program) jogi érvényességét jegyezzük fel, azaz azt, hogy a dokumentum mely részei milyen hatáskörben módosíthatóak:

- **1. Képzési program:** kormányzati szintű része a dokumentumnak, KKK rendelet alá tartozik, nem változtatható egyetemi szinten,
- **2. A szak sajátos jellemzői,** a **3. Mintatanterv,** illetve Mellékletek: a Kari Tanács előterjesztése alapján a Szenátus döntése alapján változtatható rész, azaz egyetemi szinten változtatható,
- **Függelék:** a szakbizottság, az oktatási dékánhelyettes előterjesztésére a Kari Tanács által változtatható, azaz kari szinten változtatható rész.

3. Függelék – A képzésben elvégezhető tantárgyi csomagok

A szabadon választható tárgyak keretében a Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar egyenként több tárgyból álló speciálkollégiumot indít, melyek elvégzéséről a hallgatók a diploma mellé ezt igazoló betétlapot kapnak. A speciálkollégiumok tárgyai külön-külön is felvehetők, de bizonyítvány csak az egyes speciálkollégiumok valamennyi tárgyát elvégző hallgatókat illeti meg. Az igazoló oklevelet a tárgyak elvégzését követően a Dékáni Hivatalban lehet kérni, átvétele csak a diploma megszerzésekor vagy későbbi időpontban lehetséges.

Angol tanulmányok csomag

Az egyetem utáni elhelyezkedésük és szakmai helytállásuk szempontjából fontos, hogy angol nyelven könnyedén és magabiztosan tudjanak szakmai közegben kommunikálni. Ezen készség megszerzésének egyik hatékony módja, ha angolul tanulnak bizonyos tárgyakat, ezzel szakmai szókincsük bővül és a gyakorlatban is alkalmazzák nyelvi készségeiket.

Azon diplomát szerzett hallgatóink számára, akik 12-18 illetve 18+ (emelt szint) kreditnyi a képzésükhöz szorosan kapcsolódó tárgyat angolul végeztek el kérésükre betétlapot állítunk ki, amely tartalmazza az angol nyelven elvégzett tárgyak kódját, nevét, kreditértékét és eredményét. BSc és MSc alatt angolul elvégzett tárgyak kreditértékét összeszámoljuk A csomag teljesítésekor külföldön elvégzett és a képzésbe beszámított tárgyak is érvényesek. Önálló feladat, projektfeladat, diplomamunka, kötelezőn felül teljesített szakmai gyakorlat stb. nem számítható be.

Részletes információ: <http://www.ch.bme.hu/oktatas/csomagok/angol-tanulmanyok/>

Gyógyszerkészítmények és bioanyagok technológiája csomag

A csomag tantárgyainak összehangolt programja mélyebb ismereteket ad a gyógyszerkészítmény-technológiával kapcsolatos vegyészmérnöki feladatokhoz. Számos ipari és akadémiai, technológus és analitikus, gyógyszerész és vegyészmérnök vendégelőadó színesíti az előadássorozatot, mely segíti a hallgatóknak ezen interdiszciplináris terület megértését. A csomagot elsősorban mesterhallgatóknak ajánljuk.

Részletes információ: <http://www.ch.bme.hu/oktatas/csomagok/keszitmenytechnologia-/>

A „Minőségügy” csomag

A minőségügyi tantárgycsomag célja, hogy az azt elvégzők számára mélyebb rálátást biztosítson a minőségbiztosítás és a minőségirányítás gyakorlati kérdéseire és feladataira. A tárgyak magasabb szintű statisztikai módszerek megismerését és gyakorlati alkalmazását is lehetővé teszik, ezzel elősegítik a minőségbiztosítás, minőségirányítás területén elhelyezkedni kívánók szakmai felkészülését.

Részletes információ: <http://www.ch.bme.hu/oktatas/csomagok/minoseg-csomag/>

Paks csomag

A Paks csomag tantárgyainak programja összehangolt, és mélyebb ismereteket ad az atomerőmű működésével kapcsolatos feladatokhoz. A csomag része az atomerőműhöz kapcsolódó önálló munka is (önálló feladat és diplomamunka).

Részletes információ: <http://www.ch.bme.hu/oktatas/csomagok/paks-csomag/>