

4. BIOTECHNOLÓGIA MESTERKÉPZÉSI SZAK

1. A mesterképzési szak megnevezése: biotechnológia (Biotechnology)

2. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:

végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve: MSc-) fokozat

szakképzettség: okleveles biotechnológus

a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Biotechnologist

választható specializációk: gyógyszer-biotechnológia, környezet-biotechnológia, mezőgazdasági biotechnológia, orvosi biotechnológia, biotechnológiai vállalkozás.

3. Képzési terület: természettudomány

4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok:

4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a természettudomány képzési területéről a biológia, a környezettan, a műszaki képzési területéről a biomérnöki, a környezetmérnöki alapképzési szak.

4.2. A 9.3. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá a természettudomány, az agrár, a műszaki, az orvosi- és egészségtudomány képzési terület alapképzési szakjai.

5. A képzési idő félévekben: 4 félév

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

7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása: 421

8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja biotechnológusok képzése, akik elsősorban a regionális és magyarországi, biotechnológiai eljárásokat alkalmazó és fejlesztő vállalatok, kutatóintézetek igényeinek megfelelően képesek a XXI. század színvonalának megfelelő tervezési, kutatási és technológia fejlesztési tevékenységek elvégzésére, illetve, megfelelő szakmai gyakorlat megszerzését követően, ezen tevékenységek kezdeményezésére, koordinálására és vezetésére is a biotechnológia területén. Felkészültek továbbá tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

8.1.1. A biotechnológus

a) tudása

Ismeri a biotechnológia történetét, a hagyományos és új biotechnológia elméletét és gyakorlatát.

Ismeri a biotechnológia egyes részterületeinek, így a gyógyszer-biotechnológiának (gyógyszeralapanyagok biotechnológiai módszerekkel történő előállítás), az orvosi biotechnológiának (orvosi diagnosztikai, továbbá terápiás eszközök előállítása biotechnológiai módszerekkel), a környezet-biotechnológiának (talajok és vizek kármentesítése biotechnológiai módszerekkel, környezeti erőforrások biotechnológiai hasznosítása), a bioenergia biotechnológiának (bioüzemanyagok előállítása), a mezőgazdasági biotechnológiának (növényi, állat- és élelmiszer-biotechnológiai alapismeretek), ezen belül kiemelten az élelmiszer-biotechnológiának (élelmiszer-összetevők és -adalékok előállítása mikrobákkal, starterkultúrák és probiotikumok előállítása és alkalmazása), továbbá a fermentációs technológiának (a fermentorok jellemzői és felhasználásuk), illetve az ezekhez a területekhez kapcsolódó bioanalitikának (biomolekulák analitikája és szerkezetvizsgálata) az elméletét és gyakorlatát.

Ismeri az új, alapvetően molekuláris biológiai szemléletű biotechnológia kialakulását és fejlődését lehetővé tevő biokémia, sejtbiológia és genetika diszciplínák legújabb kutatási eredményeit, fejlődési irányait, a genetikailag módosított szervezetek előállításának az elméletét és gyakorlatát, továbbá felhasználásának a környezeti kockázatát.

A biotechnológia egy-egy részterületén (gyógyszer-biotechnológia, a környezet- biotechnológia, a mezőgazdasági biotechnológia, az orvosi biotechnológia és a biotechnológiai vállalkozások) bővebb speciális ismeretekkel rendelkezik.

Rendelkezik a munkavégzéshez szükséges szakmai ismeretekkel az alkalmazott matematika, az anyagvizsgálati módszerek, a bioinformatika, a kémiai biológia, a produkció biológia és fenntartható fejlődés, a toxikológia és ökotoxikológia, a vállalatgazdaságtani és menedzser ismeretek, valamint a kommunikáció területén is.

Ismeri a tudományos problémafelvetés, a multidiszciplináris problémamegközelítés és - megoldás módszereit.

Ismeri a tudományos igényű kísérlettervezés és -kivitelezés módszereit, valamint a kísérleti eredmények kiértékelésének és diszkussziójának eszköztrendszerét.

Ismeri az interdiszciplináris koncepcióalkotást és módszerfejlesztést.

Tisztában van a biotechnológiai tevékenységek jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági, valamint az élelmiszerlánc-biztonsági környezetének a szabályozásával.

Tájékozott a biotechnológiai tevékenységek közvélemény általi megítélésével kapcsolatban. Tájékozott a diszciplína aktuális legfontosabb globális és magyarországi fejlődési irányait illetően.

b) képességei

Képes tervezési, kutatási és technológia-fejlesztési tevékenységek elvégzésére, megfelelő szakmai gyakorlat megszerzését követően ezen tevékenységek kezdeményezésére, koordinálására és vezetésére is a biotechnológia számos részterületén, beleértve a gyógyszer-biotechnológiát (biotechnológiai úton gyártott gyógyszeralapanyagok fejlesztése és előállítása), az orvosi biotechnológiát (orvosi diagnosztikai és terápiás eszközök fejlesztése és előállítása biotechnológiai módszerekkel), a környezet- biotechnológiát (kármentesítő technológiák fejlesztése biotechnológiai módszerek felhasználásával, környezeti erőforrások biotechnológiai hasznosítása), a bioenergia biotechnológiát (bioüzemanyagok fejlesztése és előállítása), a mezőgazdasági biotechnológiát, ezen belül kiemelten az élelmiszer-biotechnológiát (élelmiszer-összetevők és -adalékok, valamint starterkultúrák és probiotikumok fejlesztése és előállítása).

Alkalmazza a fermentációs technológiát (fermentorok működtetése) és a bioanalitikát (analitikai és szerkezetvizsgáló eszközök alkalmazása).

Képes a más szakterületeken dolgozó szakemberekkel (pl. biológusok, környezetkutatók, mérnökök, biomérnökök, agrármérnökök, orvosok, gyógyszerészek) való szakmai együttműködésre, és a biotechnológiai alapkutatást végzőkkel, a technológia felhasználókkal való szakmai együttműködésre.

Képes a biotechnológia területén a közvélemény-formálókkal, valamint a politikai és gazdasági döntéshozókkal való együttműködésre.

Munkáját a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó hatályos jogi, etikai, közgazdasági, minőségbiztosítási és biztonsági szabályoknak megfelelően végzi.

Képes innovatív és minőségorientált gondolkodásra és tevékenységek végzésére.

Képes tudományos problémák felismerésére és felvetésére, továbbá azok multidiszciplináris megközelítésére és megoldására.

Képesek kísérleteket tudományos igénnyel tervezni és kivitelezni, valamint azokat megfelelően kiértékelni és diszkutálni.

Képes interdiszciplináris koncepcióalkotásra és módszerfejlesztésre.

Képes a kutatási eredményei magyar és idegen, mindenképp angol nyelven történő közlésére, átadására, illetve az idegen nyelvű szakmai információk megértésére, gyakorlati alkalmazására.

c) attitűdje

Törekszik a biotechnológia legújabb eredményeinek a folyamatos megismerésére, és ezek átadására is.

Törekszik a regionális, magyarországi és európai biotechnológiai tevékenységet végző és fejlesztő vállalatok, kutatóintézetek tevékenységének és igényeinek a megismerésére.

Törekszik az általános természettudományi és gazdasági ismereteik folyamatos gyarapítására, és ezek átadására is.

Törekszik a szakmai előrejutásra, és ebben a munkatársait és beosztottjait is segíti.

Megfelelő szakmai tapasztalatok és eredmények birtokában törekszik önálló kutatási témák felvetésére, kidolgozására, szakmai együttműködések kezdeményezésére és kutatócsoport kialakítására is.

Kutatási, valamint technológiafejlesztési és -alkalmazási tevékenysége során és a munkahelyén kívül is környezet- és természettudatos magatartást tanúsít.

Az új szakmai információkat, kutatási eredményeket elsősorban biotechnológiai innovációs szempontból értékeli.

A szakmai feladatait pontosan, hatékonyan és elsősorban új biotechnológiai szolgáltatások és termékek létrehozását szem előtt tartva végzi.

Törekszik az innovációs tevékenységhez szükséges anyagi eszközök hatékony felhasználására.

Törekszik szakmailag és emberileg korrekt, etikus, előrevívő, interaktív és kiegyensúlyozott kapcsolatok kialakítására a biotechnológiai szektor vállalkozóival, kutatóival, technológia felhasználóival, a

biotechnológus képzést és továbbképzést végző felsőoktatási intézmények oktatóival, továbbá a közvélemény-formálókkal, valamint a politikai és gazdasági döntéshozókkal.

d) autonómiája és felelőssége

Rendelkezik a technológiák fejlesztését végző, illetve a technológiákat felhasználó szakemberek csoportjaival való együttműködési és kapcsolattartási képességgel. Felelősséget érez mind a saját, mind a beosztottjai munkájával kapcsolatban, továbbá felelősen biztosítja az eredményes munkavégzéshez szükséges infrastrukturális, szakmai és emberi feltételeket.

Felelősen gondolkodik a saját, valamint a munkatársai és a beosztottjai szakmai előmeneteléről.

Felelősen betartja és betartatja a biotechnológiai tevékenységekre vonatkozó jogi, etikai, minőségbiztosítási és biztonsági előírásokat.

Szakmai és nem szakmai körökben felelősen, a munkatársai, beosztottjai és a leendő biotechnológusok számára példamutatóan formál és nyilvánít véleményt szakmai kérdésekről.

Munkájában innovatív, kezdeményező, hatékony, felvállalja a felelősségteljes döntéseket, önálló munkavégzésre alkalmas.

Mind szakmai és nem-szakmai körökben általános természettudományi, valamint gazdasági kérdésekben is megalapozottan, felelősséggel formál és nyilvánít véleményt.

Munkájában és azon kívül is környezet- és természettudatos magatartás követésére ösztönöz.

9. A mesterképzés jellemzői

9.1. Szakmai jellemzők

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

általános természettudományi ismeretek (alkalmazott matematika, anyagvizsgálati módszerek,

bioinformatika) 5-8 kredit;

bölcsészettudományi, társadalomtudományi, jogi és közgazdaságtudományi ismeretek (biztonsági, biotechnológiai jogi ismeretek, etika, kommunikáció, minőségbiztosítás, vállalatgazdaságtani és menedzser ismeretek) 5-8 kredit;

biológiai ismeretek (bioanalitika, kémiai biológia, biokémia, produkciobiológia és fenntartható fejlődés, sejtbiológia) 15-24 kredit;

biotechnológiai ismeretek (bioenergia, biotechnológia, génszabászat, gyógyszer- biotechnológia, környezet-biotechnológia, mezőgazdasági biotechnológia, ezen belül kiemelten élelmiszer-biotechnológia, orvosi biotechnológia, fermentációs technológia, toxikológia és ökotoxikológia, üzemplátogatások) 20-25 kredit.

9.1.2. A biotechnológusok - a várható specializációkat figyelembe véve - az alábbi szakterületekről kapnak speciális ismereteket. A specializáció kreditaránya a képzés egészén belül 30-40 kredit.

a) gyógyszer-biotechnológia specializáció

a biofarmakonok fejlesztése és előállítása;

b) környezet-biotechnológia specializáció

a környezeti károk felismerése és biotechnológiai eszközökkel történő mentesítése,

a környezeti erőforrások biotechnológiai hasznosítása;

c) mezőgazdasági biotechnológia specializáció

az állat-, növényi és élelmiszer-biotechnológia;

d) orvosi biotechnológia specializáció:

az orvosi diagnosztikumok és terápiás eszközök biotechnológiai módszerekkel történő fejlesztése;

e) biotechnológiai vállalkozás specializáció (csak második specializációként választható)

gazdasági alapismeretek

a biotechnológiai szektor gazdasági működése.

9.2. Idegennyelvi követelmény

A mesterfokozat megszerzéséhez az államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges. Amennyiben a középfokú (B2) nyelvvizsga nem angol nyelvből van, akkor angol nyelvből továbbá alapfokú (B1), komplex típusú nyelvvizsga szükséges.

9.3 A 4.2. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei:

A mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma a korábbi tanulmányokból 70 kredit az alábbi területekről:

természettudományi ismeretek területéről legalább 20 kredit, amelyből fizika (biofizika) legalább 4 kredit, kémia és analitika (bioanalitika) legalább 10 kredit, matematika és informatika (bioinformatika) legalább 6 kredit;

biológiai alapozó ismeretek [állatbiológia, biokémia, biotechnológia (fermentációs technológia, biomérnöki műveletek, ökológiai vizsgálómódszerek és környezetállapot értékelés), genetika, mikrobiológia (mikrobiális ökológia), molekuláris biológia, növénybiológia, ökológia, sejtbiológia, természet- és környezetvédelem] területéről legalább 50 kredit.

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