

-  
**A FELSŐOKTATÁSI SZAKKÉPZÉSEK, AZ ALAP- ÉS MESTERKÉPZÉSEK,  
VALAMINT HITÉLETI KÉPZÉSEK A  
2022/23-AS TANÉVTŐL ALKALMAZANDÓ KÉPZÉSI ÉS KIMENETI  
KÖVETELMÉNYEI**

**TERMÉSZETTUDOMÁNY KÉPZÉSI TERÜLET**

**219. 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:**

**Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe:** a természettudomány képzési területről a biológia, a biotechnológia, a környezettan, a műszaki képzési területről a biomérnöki, a környezetmérnöki alapképzési szak.

**A 9.2. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá** a természettudomány, az agrár, a műszaki, az orvos- 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: 421/0511**

## **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 előállítás biotechnológiai módszerekkel), a környezet-biotechnológiának (talajok és vizek kármentesítése biotechnológiai módszerekkel, környezeti erőforrások biotechnológiai hasznosítása), a bioenergia biotechnológiának (bioüzemanyagok előállítás), a mezőgazdasági biotechnológiának (növényi, állat- és élelmiszerbiotechnológiai alapismeretek), ezen belül kiemelten az élelmiszerbiotechnológiának (élelmiszer- összetevők és -adalékok előállítás mikrobákkal, starterkultúrák és probiotikumok előállítás 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 eszközrendszerét.
- 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 élelmiszerbiotechnológiát (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 alapkutatókat 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 közzétételére, 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, előrevivő, 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.

## **A mesterképzés jellemzői**

### **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, génebészet, gyógyszer- biotechnológia, környezet-biotechnológia, mezőgazdasági biotechnológia, ezen belül kiemelten élelmiszer-biotechnológia, orvosi biotechnológia, fermentációs technológia, toxikológia és ökotoxikológia, üzemlátogatások) 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. 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 alapján legalább 40 kredittel rendelkezzen. A hiányzó krediteket a

-

felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.