**II. Rákóci Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Képzési szint** | mesterképzés (magiszteri/ МSc) | **Tagozat** | nappali/levelező | **Tanév/félév** | ІІ/3 |

**Tantárgyleírás**

|  |  |
| --- | --- |
| **A tantárgy címe** | Biotechnológia (A növényi biotechnológia és géntechnológia általános kérdései) |
| **Tanszék** | Biológia és Kémia Tanszék |
| **Képzési program** | 09 Biológia (091 Biológia) |
| **A tantárgy típusa, kreditértéke, óraszáma (előadás/szeminárium/önálló munka)** | Típus (kötelező vagy választható): kötelezőKreditérték: 4 (120 óra)Előadás: 20 óra (nappali)/6 óra. (levelező)Szeminárium/gyakorlat: 10 óra (nappali)/0 óra. (levelező)Laboratóriumi munka: 0 óra (nappali)/0 óra. (levelező)Önálló munka: 90 óra (nappali)/114 óra (levelező) |
| **Tárgyfelelős oktató(k) (név, tudományos fokozat, tudományos cím, e-mail cím)** | Dr. Kohut Erzsébet - (PhD), II. RFKMF (docens, tanszékvezető - Biológia és Kémia Tanszék)kohut.erzsebet@kmf.org.uaTakács Gabriella – SSc (specialist), II. RFKMF (laboráns - Biológia és Kémia Tanszék)takacs.gabriella@kmf.org.ua |
| **A tantárgy előkövetelményei** | **Tantárgy helye a programban:**A *Biotechnológia (A növényi biotechnológia és géntechnológia általános kérdései)* tárgy az alapképzésen szerzett általános és szakmai ismereteken alapul (azaz a botanika, biokémia, mikrobiológia, genetika, fiziológia, molekuláris biológia, citológia és szövettan, ökológia, valamint egyéb biológiai és műszaki tudományok területén).A tárgy lehetővé teszi a hallgatók számára, hogy bővítsék és elmélyítsék az alapképzés IV. évfolyamán megszerzett általános biotechnológiai ismereteiket. |
| **A tantárgy általános ismertetése, célja, várható eredményei, főbb témakörei** | **Аnnotáció**A mikroszaporítás a növényi biotechnológiának az a területe, amelyet egyre inkább alkalmaznak a gyakorlatban.A növények *in vitro* szaporítása (mikroszaporítása) során a növényi szomatikus sejtek, szövetek, illetve szervek tenyésztését végezzük azzal a céllal, hogy – a hagyományos szaporítási módokhoz képest – a lehető legrövidebb idő alatt a kiindulási növényekkel azonos genetikai állományú utódnövényeket állítsunk elő nagy mennyiségben. Ez tulajdonképpen nem más, mint *in vitro*, mesterségesen kontrollált, steril körülmények között végzett klónozás.A hagyományos szaporításhoz képest sokkal több utódnövény állítható elő adott időn belül; egész évben, folyamatosan állíthatunk elő növényeket; lehetővé válik egészséges, kórokozóktól mentes szaporítóanyag előállítása; új genotípusok gyors felszaporítása; steril klónok, fajták szaporítóanyag előállítása.Mint minden a természetben, a növényállomány is változik, főleg az ember fokozódó, környezetre gyakorolt hatása miatt (környezetszennyezés). Ez szükségessé tette a védett és veszélyezett növényfajaink védelmét. Ez a szaporítási mód lehetőséget teremt ritka (védett) növények, drága fajták, értékes fajtatulajdonságokkal rendelkező növények irányított felszaporítását, tárolását. Valamint alternatív lehetőséget kínál a konvencionális módszerekkel nehezen szaporítható növényfajok megőrzésére is.A tárgy oktatása során megszerzett ismeretek kutatóintézetek, biotechnológiai laboratóriumok, tenyésztési és kutatóállomások, botanikus kertek munkájában alkalmazhatók.**Cél**A hallgatók elméleti és gyakorlati ismereteket kapjanak (gyakorlati készségek kialakítása), amelyek szükségesek ahhoz, hogy teljes mértékben megértsék e módszer helyét és szerepét a biotechnológiai ismeretek rendszerében. A leendő biológus szakemberek képességeinek és kompetenciáinak kialakítása a biotechnológia alkalmazásával.**Feladat**Megismertetni a hallgatókat a biotechnológiai folyamatokkal, a laboratóriumi munkavégzés módszereivel, lehetőségeivel.Megismertetni az *in vitro* mikroszaporítás felhasználásának lehetőségeit az értékes ritka növények génállományának *ex situ* megőrzésére.Az elméleti ismeretek megszilárdítása a gyakorlati készségek fejlesztése révén, az *in vitro* növényi rendszerekre gyakorolt külső és belső hatások tanulmányozása által.**Várható eredmények**A tantárgy elsajátítása során a hallgatóknak**Tudnia kell:*** az biotechnológia fejlődését és mai irányzatait, a biotechnológia eredményeit felhasználó technológiákat;
* adott szakterület fogalmait (terminológia, szaknyelvtudás);
* a mikroszaporítás módszereit, főbb szakaszait;
* a mikroszaporító laboratórium felépítését, felszerelését;
* a táptalajkészítés menetét és a táptalajkomponenseket;
* fitohormonok és szintetikus növekedésszabályozók szerepét a biotechnológiában;
* a növényi szervezet sajátosságait, mint a növényi biotechnológia tárgyát;
* felhasználni az elméleti ismereteket a védett növények *ex situ* megőrzésében a modern biotechnológia gyakorlatában;
* a mikroszaporítás sikerességét meghatározó és befolyásoló tényezőket.

**Képesnek kell lennie:*** elemezni, rendszerezni az elméleti és gyakorlati anyagot;
* ismertetni a laboratórium felépítését és felszerlését, használni a laboratórium műszereit, ismerni azok működési elvét, táptalajt elkészíteni mikroszaporítás céljából;
* sterilizálni a kiválasztott növényi anyagot (explantátumot);
* különböző explantátum steril kultúrába vitele;
* lamináris boxban (steril fülkében) történő munkavégzésre;

**A tantárgy felépítése**TARTALMI MODUL 1(**A szövetes növények anatómiai felépítése**)Тémák1. Bevezetés. A növényi biotechnológia általános áttekintése.
2. A mikroszaporítás szakaszai és módjai.
3. A mikroszaporító laboratórium felépítése.
4. A mikroszaporítás technológiája.
5. Védett növények mikroszaporítása.
6. A növényi géntechnológia.
7. Genetikailag módosított (GM) élőlények.
8. Összefoglalás.
9. ZH

**Gyakorlati foglalkozások témái:*** A biotechnológiai laboratórium felépítése és felszerelése. Műszerek bemutatása. Balesetvédelmi szabályok ismertetése.
* A biotechnológiai laboratórium előkészítése a steril munkához.
* A lamináris boxban történő munkavégzés szabályai.
* Mikro-és makroelemek, vitaminok és növényi hormonok törzsoldatainak elkészítése.
* A Murashige & Skoog (MS) táptalaj elkészítésének menete.
* Az Amaryllidaceae család kiválasztott fajának mikroszaporítása.

**Kompetenciák**СК01. Használni a legújabb biológiai eredményeket, amelyek szükségesek a szakmai, kutatási és / vagy innovációs tevékenységekhez.СК03. Használni a modern információs technológiákat és elemezni az információkat a biológia területén és a tantárgy határán.СК04. Elemezni és összefoglalni a legfontosabb kutatási módszerek eredményeit az élővilág különböző szerveződési szintjein, biológiai jelenségeket és folyamatokat.СК05. Megtervezni és végrehajtani a kutatómunkát modern módszerek és felszerelés alkalmazásával.СК06. Előre jelezni a modern biológia fejlődésének irányát a tudomány és a technológia általános fejlődésének figyelembe vételével.СК08. A tudományos és alkalmazott kutatások eredményeinek bemutatására és megvitatására, tudományos publikációk elkészítésére, tudományos konferenciákon és egyéb rendezvényeken való részvételre.СК10. A tudományos kutatás eredményeinek a gyakorlatban történő felhasználására. |
| **A tantárgy teljesítésének és értékelésének feltételei** | **Óralátogatás szabályai:**Az előadások 50 %-án kötelező a részvétel. A nyomós indokkal (pl. betegség) elmulasztott elméleti óra anyagának önállóan történő pótlása a zárthelyi modulzáró dolgozat során ellenőrizhető. A gyakorlatokon a megjelenés kötelező, a tanár által rögzítésre kerül az óralátogatási naplóba. Hiányzás csak nyomós indok esetén elfogadott és ledolgozandó pontlevonás nélkül, feltéve, hogy az összes követelményt teljesítik, és ennek megfelelően végrehajtják.A laboratóriumi gyakorlatok ledolgozhatók a tanárral való előzetes egyeztetés alapján, abban időben, amikor a tanár és a laboratórium szabad.**Az ismeretek ellenőrzésének formája:**A tanulók munkájának folyamatos megfigyelése – írásbeli teszt, szóbeli felelet (egyéni vagy csoportos).Írásbeli ellenőrzés: modulonkénti zárthelyi dolgozat (ZH) és önálló munka levelező tagozaton. Gyakorlati feladatok végrehajtásának és szóbeli értékelése/jegye. Félév végi felmérés, lezáró minősítő – beszámoló.*A vizsgázhoz bocsátás feltételei:* A diák beszámolóhoz engedhető, amennyiben teljesítette a tanterv által előírt valamennyi követelményt.* a modul/ok-ból megírt zárthelyi dolgozatok eredményei elégségesek.
* a gyakorlati füzet (jegyzőkönyv) elkészítésére, a laboratóriumi gyakorlatok anyagainak ismeretére, szóbeli védésére, a hallgatók órai aktivitására kapott elégséges pont.

A megszerezhető összpontszám 100. A tárgy elsajátításának osztályzata értékelési skála szerint kerül meghatározásra.**Osztályozási skála: nemzeti és ECTS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tanulmányi összpontszám | Osztályzat ECTS | Osztályzat a nemzeti skála szerint |
| vizsga esetén | beszámoló esetén |
| 90 – 100 | **А** | jeles | megfelelt |
| 82-89 | **В** | jó |
| 75-81 | **С** |
| 64-74 | **D** | elégséges |
| 60-63 | **Е**  |
| 35-59 | **FX** | elégtelen a pótvizsga lehetőségével | nem felelt meg, a pótbeszámoló lehetőségével |
| 1-34 | **F** | elégtelen, a tárgy újrafelvételének kötelezettségével | nem felelt meg, a tárgy újrafelvételének kötelezettségével |

**Pótlási lehetőség:**A hallgató két pótlási lehetőségre jogosult. A sikertelen (elégtelen, 2-es érdemjegyű) vizsga a félévszerkezetben meghatározott utóvizsga-napokon javítható. Az utóvizsgát a vizsgával azonos feltételek között kell letenni.Utóvizsga egy tárgyból legfeljebb két ízben tehető. Az utóbbin való részvételre a tanszékvezető (tanszékvezető-helyettes) írásos engedélye jogosítja fel a hallgatót, és ezt a tanszékvezető által kinevezett minimum három főből álló bizottság előtt kell letenni. Ha ez a vizsga is sikertelen, a hallgató féléve érvénytelen. |
| **A tantárggyal kapcsolatos egyéb tudnivalók, követelmények** | **Technikai eszközök:** multimédiás vetítő, diavetítő, írásvetítő, interaktív tábla, tanári számítógép/laptop/ (billentyűzet, egér, hangszóró ), szabad wi-fi elérhetőség.**Felszerelés, szemléltető eszközök:** biotechnológiai laboratórium speciális berendezésekkel, a tárgy gyakorlati lebonyolításának színtere (steril fülke /lamináris boksz - a steril munkavégézés helye, mely tökéletes védelmet biztosít a levegőben található mikroorganizmusokkal és részecskékkel szemben, autokláv/gőzlégsterilizátor, hűtő - vegyszerek, oldatok tárolására, pH-mérő műszer, stb.)**Módszertani ellátottság:** az előadások anyaga prezentáció formájában, a tanszék könyvtára, módszertani segédletek, tesztek, normatív dokumentumok, távoktatási rendszer (Google classroom). |
| **A tantárgy alapvető irodalma és digitális segédanyagok**  | **Ajánlott szakirodalom**1. Jámborné Benczúr Erzsébet – Dobránszki Judit: Kertészeti növények mikroszaporítása. Mezőgazda Kiadó, Budapest 2005.
2. Dudits Dénes - Heszky László: Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest, 2003.
3. Біотехнологія рослин: Навчально-методичний посібник / Н. С. Задерей, Одеса: «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова»,2015.

**Kiegészítő olvasmányok**1. Benyóné Dr. György Zsuzsana, Dr. Halász Júlia, Dr. Halász Krisztián et al – Növényi biotechnológia. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Növényélettan és Növényi Biokémia Tanszék Genetika és Növénynemesítés Tanszék, Budapest 2013.
2. Т. М. Черевченко, А. Н. Лаврентьевна, Р. В. Иванников – Биотехнология тропических и суб тропических растений in vitro. Киев, Наукова Думка 2008 .
3. Біотехнології в екології: навчальний посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Дніпропетровськ "Національний гірничий університет" 2012.
4. Загальна біотехнологія: Підручник / Пирог Т. П., Ігнатова О. А. - К.: НУХТ, 2009.
5. Біотехнологія рослин: Підручник / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах.; За ред. професора В.Д. Мельничука. — К.: Вища освіта, 2003.
6. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. / Мусієнко М.М., Панюта О.О. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005.

**Internetes, elektronikus források**A II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola könyvtára;A Biológia és Kémia tanszék könyvtára. |