**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): kötelező  Kreditérték: 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.ua](mailto:kohut.erzsebet@kmf.org.ua)  Takács Gabriella – SSc (specialist), II. RFKMF (laboráns - Biológia és Kémia Tanszék)  [takacs.gabriella@kmf.org.ua](mailto: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**)  Тémák   1. 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. |