



Закарпатський угорський інститут
імені Ференца Ракоці І

Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці ІІ

Ступінь вищої освіти	другий (магістерський/ MSc)	Форма навчання	денна/заочна	Навчальний рік/семестр	П/4
----------------------	-----------------------------	----------------	--------------	------------------------	-----

Силабус

Назва навчальної дисципліни	Загальні питання біотехнології та генетичної інженерії рослин ОК 11
Кафедра	Біології та Хімії
Освітня програма	09 Біологія (091 Біологія)
Тип дисципліни, кількість кредитів та годин (лекції/практичні/семінарські/лабораторні заняття/самостійна робота)	Тип дисципліни (обов'язкова чи вибіркова): обов'язкова компонента освітньо - професійної підготовки Кількість кредитів: 4 Лекції: 16 год. (денна)/6 год. (заочна) Практичні (семінарські) заняття: 0 год. (денна)/0 год. (заочна) Лабораторні заняття: 14 год. (денна)/0 год. (заочна) Самостійна робота: 90 год. (денна)/114 год. (заочна) Форми контролю: екзамен
Викладач(і) відповідальний(і) за викладання навчальної дисципліни (імена, прізвища, наукові ступені і звання, адреса електронної пошти викладача/ів)	Когут Ержебет Імріївна - Доктор філософії (PhD), ЗУІ ім. Ф. Ракоці ІІ (доцент, завідувач кафедри біології та хімії) kohut.erzsebet@kmf.org.ua Такач Габрієлла Степанівна - Спеціаліст біології (SSc), ЗУІ ім. Ф. Ракоці ІІ (лаборант, координатор, асистент кафедри біології та хімії) takacs.gabriella@kmf.org.ua
Пререквізити навчальної дисципліни	Місце дисципліни в освітній програмі: ОК 11. «Загальні питання біотехнології та генетичної інженерії рослин» ґрунтується на основі загальні та фахові знання, отримані на бакалаврського ступені освіти (тобто з ботаніки, біохімії, мікробіології, генетики, фізіології, молекулярної біології, цитології та гістології, та інших біологічних і технічних наук) Вона дає змогу студентам розширити та поглибити свої знання з загальної біотехнології, яку вивчали на IV курсі.
Анотація дисципліни, мета, завдання та очікувані програмні результати навчальної	Анотація курсу ОК 11 «Загальні питання біотехнології та генетичної інженерії рослин» вивчається у І семестрі, у циклі професійної підготовки магістра за спеціальністю 091 Біологія.

дисципліни, загальні та фахові компетентності, основна тематика дисципліни	Рослинний світ України має неповторна скарбниця природних багатств, яка потребує до себе бережливого ставлення та охорони. Одним із напрямків збереження рослинного різноманіття є введення рідкісних представників світової флори в культуру <i>in vitro</i>, що дає змогу не тільки поглиблювати знання про їх біологічні особливості, а й створювати вагомий банк рослинного матеріалу, який в перспективі може бути використаний для реінтродукції рослин у місця природного росту. Надбані знання під час курсу можуть бути застосовані у роботі науково-дослідних інститутів, екологічних лабораторій, біотехнологічних лабораторій, селекційно-дослідних станцій, ботанічних садах. Мета Закласти основи знань з теорії та рослинної біотехнології та генної інженерії. Формувати компетенцій і навиків, необхідних для повного розуміння місця та ролі методу мікроклонального розмноження в системі біотехнологічних знань. Мікроклональне розмноження - це один із сучасних напрямків біотехнологій, який має як теоретичне, так і практичне застосування. Завдання Студенти повинні знати: сучасні методи біотехнології, та генної інженерії що використовуються у рослинництві; сформувані уявлення про основні принципи та методи організації роботи в лабораторії культури <i>in vitro</i>. Надати знання про можливості використання мікроклонального розмноження для збереження генофонду цінних рідкісних рослин <i>ex situ</i>. Закріпити теоретичні знання шляхом формування практичних навичок в умовах <i>in vitro</i>. Структура навчальної дисципліни ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 Теми 1. Передмова. Предмет і завдання біотехнології рослин 2. Основні методи біотехнології рослин 3.-4. Генетично модифіковані рослини (ГМО) проблеми використання 5.-6. Мікроклональне розмноження рослин. Технологія мікророзмноження. 7. Збереження генетичних ресурсів. Кріозберігання 8. Узагальнення. КР
---	--

Теми лабораторних занять

- Знайомство з організацією роботи та обладнанням у біотехнологічній лабораторії. Правила роботи в лабораторії і техніка безпеки.
- Підготовка біотехнологічної лабораторії до роботи.
- Робота у ламінарному боксі.
- Приготування маточних розчинів макро- та мікросолей.
- Приготування розчину вітамінів та фітогормонів.
- Приготування агаризованного поживного середовища Мурасиге і Скуга (МС).
- Мікроклональне розмноження у представників родини *Amaryllidaceae*.

Інтегральна компетентність

ІК Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів)

ЗК06. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності спеціальності

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології та біохімії, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК09. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПРН6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору

	фундаментальних загальнонаукових знань, а також використовувати спеціальні сучасні методи досліджень. ПРН7. Описувати й аналізувати принципи структурнофункціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників. ПРН13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.
Критерії контролю та оцінювання результатів навчання	Політика щодо відвідування: Політика навчальної дисципліни визначається положеннями, затвердженими в ЗУІ імені Ференца Ракоці II. Вказану інформацію можна знайти на офіційному сайті Інституту https://kmf.uz.ua/uk/. На 50% лекційних заняттях обов'язковий участь. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини (напр.:хвороба) перевіряється під час складання підсумкового контролю. Відвідування усіх лабораторних занять курсу є обов'язковим та фіксується у журналах обліку роботи викладача. Пропуски можливі тільки за поважної причини (лікарняний) - ці заняття відпрацьовуються без втрати балів за пропущене заняття за умови виконання усіх його вимог та оформлення відповідним чином. Відпрацювання лабораторно занять здійснюється за домовленості зі викладачем, у час, коли лабораторія та викладач вільні. Методи контролю і навчання: Пояснювально-ілюстративні методи (лекція, ілюстрація, презентація); репродуктивний метод (виконання самостійної роботи), лабораторні заняття (дослідницький та частково-пошуковий метод), самостійна робота здобувача (виконання самостійних завдань), практичні роботи. Модульний контроль тестування на платформі Redmenta https://redmenta.com/hu/desktop Виконання творчих завдань Виконання лабораторних робіт, підготовка та захист протоколів. Виконання самостійних робіт. Підсумковий контроль - наприкінці семестру – екзамен. Розподіл рейтингових балів за видами контролю Виконання творчих завдань або написання модульного тесту 20 балів; Виконання та захист лабораторних робіт – 40 балів; Форма екзамену – тестування на платформі Redmenta https://redmenta.com/hu/desktop. 40 балів; Підсумковий бал студент отримує на підставі результатів виконаних ним усіх видів робіт протягом семестру та екзамену.

	Загальна сума балів за курс – 100. Оцінка за освоєння курсу виставляється згідно шкали оцінювання. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС/ECTS <table><tr><th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th><th rowspan="2">Оцінка ECTS</th><th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th></tr><tr><th>для екзамену</th><th>для заліку</th></tr><tr><td>90 – 100</td><td>A</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr><tr><td>82-89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре</td></tr><tr><td>75-81</td><td>C</td></tr><tr><td>64-74</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr><tr><td>60-63</td><td>E</td></tr><tr><td>35-59</td><td>FX</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr><tr><td>1-34</td><td>F</td><td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr></table> Особливості перескладання: Студент має право на два перескладання. Перше проводиться в рамках заліково-екзаменаційної сесії та регламентується розкладом заліків та екзаменів. У випадку негативного результату першого перескладання студент має право на друге перескладання в присутності комісії з декількох викладачів.	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		для екзамену	для заліку	90 – 100	A	відмінно	зараховано	82-89	B	добре	75-81	C	64-74	D	задовільно	60-63	E	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS			Оцінка за національною шкалою																									
		для екзамену	для заліку																										
90 – 100	A	відмінно	зараховано																										
82-89	B	добре																											
75-81	C																												
64-74	D	задовільно																											
60-63	E																												
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання																										
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни																										
Інша інформація про дисципліну (технічне та програмне забезпечення дисципліни тощо)	Навчальні лабораторії, Лабораторне устаткування та хімічний посуд. Ламінарна шафа”nüge” (LN 090), Автоклав (YXQ-LS-SII Full Automatic Vertical Pressure Steam Sterilizer), Стерилізатор повітряний (ГП40, Миз-Ма), Шафа для зберігання УФ-ламп (Заповіт Завет), Магнітна мішалка (Magnetic stirrer MS7), Електроплитка «Термія», рН-метр рН-150 МИ (госповерка), Стерилізатор скляного бісеру (Tool Sterilizer (YM-9009)), Мікропіпетка „Eppendorf”, Аналітичний баланс (Ohaus), Холодильник („Indesit”), Мікрохвильова піч („LG”). Мультимедійний проектор, Ноутбук. Програмне забезпечення: Microsoft Windows 10 PRO, Office 2016, Google Workspace for Education.																												

	Перелік питань до екзамена ➤ Предмет і завдання біотехнології рослин. ➤ Історія виникнення та розвитку біотехнології. ➤ Сучасні напрями біотехнології рослин. ➤ Значення біотехнології для рослинництва. ➤ Групування методів біотехнології рослин. ➤ Біотехнологія розмноження та вирощування рослин. ➤ Культури клітин і тканин рослин. Техніка культивування рослинних клітин і тканин. ➤ Банки клітинних культур та їхня кріоконсервація для збереження генофонду рослин. ➤ Статеве розмноження. ➤ Правила, переваги та недоліки мікроклонального розмноження (безстатеве, вегетативне). ➤ Поживне середовище. мікро- та макросолі. ➤ Рослинні регулятори росту (фітогормони). Вітаміни. ➤ Генна інженерія. Безпечне використання генної інженерії. ➤ Сучасні методи генної інженерії. ➤ Генетично модифіковані організми (ГМО). ➤ Підготовка біотехнологічної лабораторії до роботи. Методи стерилізації посуду, інструментів і середовищ.
Самостійна робота студента	На самостійну роботу за цим курсом відводиться 114 год. Види самостійної роботи: - підготовка до лекційних занять (10 год) – підготовка до лабораторних занять (38 год) – підготовка до модульного контролю (30 год; ознайомлення з матеріалами презентацій лекцій, додаткової літератури упродовж часу викладання курсу); - підготовка до екзамену (36 год)
Рекомендовані джерела (основна та допоміжна література), електронні інформаційні ресурси	Рекомендована література 1. Біотехнологія рослин: Навчально-методичний посібник / Н. С. Задерей, Одеса: «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2015. 2. Jámborné Benczúr Erzsébet – Dobránszki Judit: Kertészeti növények mikroszaporítása. Mezőgazda Kiadó, Budapest 2005. 3. Dudits Dénes - Heszky László: Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest, 2003. Допоміжна література 1. Kohut E. A Syringa josikaea Jacq. fil. ex Rchb. és a Leucojum aestivum L. kárpátaljai természetes állományainak felmérése és in vitro szaporítása = In vitro propagation and survey of Leucojum aestivum L. and Jacq. fil. ex Rchb originating from natural stands of Transcarpathia https://phd.lib.uni-corvinus.hu/682/

	2. Geert-Jan De Klerk Micropropagation of bulbous crops: Technology and present state, December 2012, Floriculture and Ornamental Biotechnology 6:1-8 3. Leucojum aestivum L. in vitro bulbs induction and acclimatization. Agata Ptak From the journal Open Life Sciences https://link.springer.com/article/10.1016/j.bjp.2019.02.001 DOI: 10.2478/s11535-014-0339-5 4. 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 Növénynevelés Tanszék, Budapest 2013. 5. Т. М. Черевченко, А. Н. Лаврентьевна, Р. В. Иванников – Биотехнология тропических и суб тропических растений in vitro. Киев, Наукова Думка 2008 . 6. Біотехнології в екології: навчальний посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Дніпропетровськ "Національний гірничий університет" 2012. 7. Загальна біотехнологія: Підручник / Пирог Т. П., Ігнатова О. А. - К.: НУХТ, 2009. 8. Біотехнологія рослин: Підручник / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах.; За ред. професора В.Д. Мельничука. — К.: Вища освіта, 2003. 9. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. / Мусієнко М.М., Панюта О.О. — К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. Інформаційні ресурси Бібліотека ЗУІ імені Ференца Ракоці ІІ Бібліотека кафедри біології та хімії.
Матеріально-технічне забезпечення та матеріали унаочнення	Мультимедійний проектор, Ноутбук. Програмне забезпечення: Microsoft Windows 10 PRO, Office 2016, Google Workspace for Education. Навчальні лабораторії, Лабораторне устаткування та хімічний посуд. Ламінарна шафа "nive" (LN 090), Автоклав (YXQ-LS-SII Full Automatic Vertical Pressure Steam Sterilizer), Стерилізатор повітряний (ГП40, Миз-Ма), Шафа для зберігання УФ-ламп, Магнітна мішалка (Magnetic stirrer MS7), Електроплитка «Термія», рН-метр рН-150 МИ, Стерилізатор зі скляним бісером (Tool Sterilizer (YM-9009), Мікропіпетка „Eppendorf”, Аналітичні ваги (Ohaus), Холодильник („Indesit”), Мікрохвильова піч („LG”).