

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
«23» травня 2024 року

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри екобіотехнології
та біорізноманіття

Протокол №5 від 13.05.2024 року

Завідувач кафедри

Кваско О.Ю.

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Захист і карантин рослин»
першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти за спеціальністю
202 «Захист і карантин рослин»

Мирослав Піковський

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ У ЗАХИСТІ РОСЛИН”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 202 Захист і карантин рослин
Освітня програма Захист і карантин рослин
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробники: д.с.-г.н., професор Коломієць Ю.В.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни
«Основи біотехнології у захисті рослин»**

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------|
| Галузь знань | 20 Аграрні науки та продовольство | |
| Спеціальність | 202 «Захист і карантин рослин» | |
| Освітня програма | Захист і карантин рослин | |
| Освітній ступінь | Бакалавр | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Обов'язкова | |
| Загальна кількість годин | 120 | |
| Кількість кредитів ECTS | 4 | |
| Кількість змістових модулів | 2 | |
| Форма контролю | Іспит | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти | | |
| | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Рік підготовки | 2 | 2 |
| Семестр | 2 | 2 |
| Лекційні заняття | 15 год. | 2 год. |
| Лабораторні, семінарські заняття | 30 год. | - |
| Самостійна робота | 75 год. | 118 год. |
| Індивідуальні завдання | - | - |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента | 3 | |

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою даного курсу є вивчення можливостей біотехнології для захисту рослин від шкідників та хвороб, ознайомлення студентів з сучасними біотехнологічними методами захисту рослин, їх місцем і значенням в системі інтегрованого захисту рослин, з технологіями виробництва найпоширеніших мікробіологічних препаратів для захисту рослин та методами клонального мікророзмноження рослин, для отримання оздоровленого посадкового матеріалу, методами клітинної селекції та генетичної інженерії для одержання сільськогосподарських рослин стійких до біотичних і абіотичних стресів.

Завдання курсу полягає в набутті студентами навичок застосування технологій мікроклонального розмноження рослин і їх використання для оздоровлення рослин від вірусних хвороб (метод апікальних меристем, термотерапія, хіміотерапія), нових генно-інженерних методів отримання стійких до шкідників і хвороб рослин та аналізу можливостей біотехнології рослин для їхнього захисту від патогенів, методів клітинної селекції, які дозволяють створювати нові сорти рослин стійкі до комах-шкідників, збудників хвороб грибною, бактеріальною та вірусною природи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- етапи клонального мікророзмноження;
- методи оздоровлення посадкового матеріалу від вірусної інфекції;
- технології отримання оздоровленого посадкового матеріалу;
- цілі та етапи трансформації рослин;
- векторні системи для переносу генів;
- методи переносу генів в рослину;
- основні етапи агробактеріальної трансформації рослин;
- одержання рослин, стійких до шкідників і хвороб

вміти:

- володіти основними принципами отримання оздоровленого посадкового матеріалу;
- формулювати завдання на розробку нових та удосконалення існуючих технологій, які направлені на захист рослин;
- грамотно здійснювати наукове, теоретичне та експериментальне дослідження, базуючись на фундаментальних законах і положеннях;
- використовувати у практичній діяльності сучасні технології захисту рослин;
- організовувати та керувати виробництвом біопрепаратів;
- розробляти та влаштовувати заходи щодо захисту рослин.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з захисту і карантину рослин або у процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, з використанням теорій і методів біології та аграрних наук.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК8. Здатність комплексно застосовувати методи для довгострокового регулювання, розвитку та поширення шкідливих організмів до господарсько невідчутного рівня на основі прогнозу, економічних порогів шкідливості, ефективності дії корисних організмів, енергоощадних та природоохоронних технологій, які забезпечують надійний захист рослин і екологічну безпеку довкілля відповідно до угоди СОТ СФЗ та положень законодавств Європейського Союзу.

СК11. Застосовувати сучасні методи біотехнології, які базуються на використанні культури клітин *in vitro* для одержання екологічно безпечних біологічних препаратів для контролю шкідливих організмів та підвищення стійкості рослин на генетичному рівні за дії селективних чинників патогенності. Здійснювати молекулярну діагностику збудників та ідентифікацію генів стійкості.

Програмні результати навчання:

ПРН6. Коректно використовувати доцільні методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування об'єктів агробіоценозів та підтримання їх стабільності для збереження природного різноманіття.

ПРН8. Уміти координувати, інтегрувати та удосконалювати організацію виробничих процесів під час проведення заходів із захисту рослин

ПРН14. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|---|-------|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усь-ого | у тому числі | | | | | усь-ого | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб б | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Змістовий модуль 1. Біотехнологія рослин як наука | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1 Сучасні методи біотехнології. Історія розвитку біотехнології | | 2 | | 4 | | 10 | | 1 | 1 | | | 17 |
| Тема 2 Культура тканин та клітин рослин <i>in vitro</i> як основний метод біотехнології рослин | | 2 | | 4 | | 10 | | | 1 | | | 17 |
| Тема 3 Мікроклональне розмноження та оздоровлення рослин за допомогою культури меристем | | 2 | | 4 | | 10 | | | | | | 17 |
| Тема 4 Методи отримання протопластів рослин. Методи отримання соматичних гібридів за допомогою злиття протопластів | | 2 | | 4 | | 10 | | | | | | 17 |
| Разом за змістовим модулем 1 | | 8 | | 16 | | 40 | | 1 | | | | 68 |
| Змістовий модуль 2. Клітинна та генетична інженерія рослин | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----|--|----|--|----|--|---|---|--|--|-----|
| Тема 5 Гаплоїдія. Андрогенез. Гіногенез. Ембріокультура. Основні підходи до отримання віддалених гібридів з використанням методів культури <i>in vitro</i> | | 2 | | 4 | | 12 | | | | | | 15 |
| Тема 6 Мінливість геному соматичних клітин <i>in vitro</i> . Причини, механізми та наслідки мутагенезу <i>in vitro</i> . Клітинна селекція | | 2 | | 4 | | 12 | | | | | | 15 |
| Тема 7 Генетична інженерія – новий напрямок біотехнології. Конструювання та клонування рекомбінантних ДНК Проблеми безпеки використання біотехнологій у захисті рослин | | 3 | | 6 | | 11 | | 1 | | | | 20 |
| Разом за змістовним модулем 2 | | 7 | | 14 | | 35 | | 2 | | | | 50 |
| Усього годин | | 15 | | 30 | | 75 | | 2 | - | | | 118 |

3. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість Годин |
|----------------------------|--|-----------------|
| Змістовий модуль 1. | | |
| 1 | Методи стерилізації рослинних об'єктів і устаткування під час проведення робіт із культурою ізольованих клітин і тканин рослин | 2 |
| 2 | Приготування поживних середовищ для культивування ізольованих клітин і тканин рослин | 2 |
| 3 | Одержання і культивування калюсу із різних експлантів стерильних проростків соняшнику | 2 |
| 4 | Перенесення (пасаж) калюсної тканини ріпаку, пшениці, цукрового буряку, соняшнику на свіже поживне середовище | 2 |
| 5 | Підрахунок клітин за методом Брауна | 2 |
| 6 | Оцінювання життєздатності клітин і ступеня агрегації суспензії протопластів | 2 |
| 7 | Клональне мікророзмноження картоплі черенкуванням | 2 |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| 8 | Індукція кореневої системи і бульбоутворення під час мікроклонального розмноження картоплі | 2 |
| Змістовий модуль 2. | | |
| 1 | Індукція соматичного ембріогенезу в калюсній тканині листків томатів | 2 |
| 2 | Одержання стерильних проростків (томатів, ріпаку, пшениці, цукрового буряку, соняшнику) | 2 |
| 3 | Одержання суспензійної культури із калюсу цукрового буряку | 2 |
| 4 | Одержання клітинних клонів цукрового буряку стійких до збудника бактеріальної плямистості | 2 |
| 5 | Приготування поживного середовища для культивування <i>Agrobacterium tumefaciens</i> | 2 |
| 6 | Трансформація рослинних клітин моркви та бульб топінамбура під дією <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (природна генна інженерія) | 2 |
| 7 | Метод полімеразно ланцюгової реакції | 2 |

4. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|----------------------------|--|-----------------|
| Змістовий модуль 1. | | |
| 1 | Використання біотехнології в різних галузях промисловості. | 5 |
| 2 | Історія розвитку біотехнології як науки та її зв'язок з іншими науками. | 5 |
| 3 | Нові галузі промисловості, які створені на основі біотехнології. | 5 |
| 4 | Основні проблеми, які розробляються в культурі <i>in vitro</i> стосовно сільськогосподарських культур. | 5 |
| 5 | Історія методу ізольованих культури клітин та тканин. | 5 |
| 6 | Основні напрями біотехнології як науки. | 5 |
| 7 | Назвати основні напрями практичного використання біотехнології. | 5 |
| 8 | Калюсна тканина. Фізичні та хімічні умови, які впливають на процес утворення калюсних тканин. | 5 |
| Змістовий модуль 2. | | |
| 1 | Генетичні методи аналізу соматичних гібридів. | 5 |
| 2 | Біохімічні методи аналізу соматичних гібридів. | 5 |
| 3 | Парасексуальна гібридизація як метод генетичного аналізу (аналіз ядерних генів, аналіз неядерних генів, аналіз механізмів мітотичного циклу та диференціації). | 5 |
| 4 | Роль генетичної інженерії у створенні нових сортів сільськогосподарських рослин | 5 |
| 5 | Основні етапи генно-інженерних робіт. | 5 |
| 6 | Вектор. Основні вимоги до векторів. | 5 |
| 7 | Основні ферменти, які використовують для конструювання рекомбінантної ДНК. | 5 |

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;

- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних та практичних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анутовання, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

| Рейтинг студента, бали | Оцінка національна за результати складання | |
|---------------------------|---|---------------|
| | екзаменів | заліків |
| 90-100 | Відмінно | Зараховано |
| 74-89 | Добре | |
| 60-73 | Задовільно | |
| 0-59 | Незадовільно | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4207>);
 - конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
 - підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Коломієць Ю.В. Біоінженерія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 550 с.
2. Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Антіпов І. О. Біотехнологія. Ч. 1. Сільськогосподарська біотехнологія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 300 с.

3. Буценко Л.М., Пирог Т.П. Біотехнологічні методи захисту рослин: підручник. К.: Видавництво Ліра-К, 2018. 346 с.
4. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Частина 1: Біоінженерія. Київ: Аграрна наука, 2020. 136 с.
5. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Частина 2: Клітинні технології. Київ: Аграрна наука, 2021. 276 с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К.: Поліграфконсалтинг, 2003. 520 с.
7. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. К., 2000. 248 с.
8. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія: підручник. К.: НУХТ, 2009. 336 с.
9. Мацай Н. Ю. Основи біотехнології: підручник для студ. освітнього рівня бакалавр спец. «Біологія» Луганськ: 2011. 153 с.
10. Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua).
11. Національна парламентська бібліотека України Режим доступу: www.nplu.kiev.ua.
12. Наукова бібліотека університету. Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/structure/library>
13. Електронна бібліотека України. Режим доступу: www.ELibUkr.org.
14. Електронні бібліотеки закладів вищої освіти України «Для всіх, хто навчається».
15. Велика бібліотека навчально-методичної літератури. Режим доступу: <http://metodportal.net>
16. Наукова електронна бібліотека. (Книги, підручники, дисертації, автореферати). Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>