

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан агробіологічного факультету  
\_\_\_\_\_ Володимир ЗАВГОРОДНІЙ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри\_екобіотехнології  
та біорізноманіття \_\_\_\_\_  
протокол №\_13\_ від “13” травня 2026 р.  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Олена КВАСКО

**”РОЗГЛЯНУТО ”**

Гарант ОП\_201 Агрономія  
Доцент, к.с.-г. н, доцент  
кафедри рослинництва  
\_\_\_\_\_ Володимир МОКРІЄНКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ**

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма Бакалавр

Факультет Агробіологічний

Розробники: Оксана КЛЯЧЕНКО професор, д. с. – г. наук, професор  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

## Опис навчальної дисципліни Основи біотехнології

(до 1000 друкованих знаків)

Біотехнологія використовує досягнення культури ізольованих тканин, клітин і протопластів та молекулярної біології і генетичної інженерії, що спрямовані на створення високопродуктивних сортів рослин та отримання повноцінних харчових продуктів безпосередньо із рослинної сировини. Клонована ДНК успішно може використовуватись для ідентифікації вірусів і кваліфікованого вибраковування ураженого матеріалу. За допомогою культури рослинної тканини у порівняно короткий час і на обмеженому просторі можна мати багато популяцій, у тому числі мутанти, придатні для селекційної мети. У тканинній культурі можуть бути ідентифіковані лінії з підвищеною інтенсивністю фотосинтезу і вищою продуктивністю. Метод клонального мікророзмноження дає можливість отримувати генетично однорідний безвірусний посадковий матеріал, вирощувати здорові рослини, вільні від вірусних інфекцій. Оволодіння теоретичною базою та практичними навичками роботи з культурою рослин *in vitro*, отримання трансгенних рослин та рослин, стійких до стресових чинників, методами генетичної інженерії є необхідною умовою для формування висококваліфікованих спеціалістів сільського господарства.

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь                     |                             |        |
|---|-----------------------------|--------|
| Освітній ступінь  | бакалавр                    |        |
| Спеціальність   | 201 Агрономія               |        |
| Освітня програма  | Агрономія                   |        |
| Характеристика навчальної дисципліни  |                             |        |
| Вид   | обов'язкова / вибіркова     |        |
| Загальна кількість годин  | 90                          |        |
| Кількість кредитів ECTS   | 3                           |        |
| Кількість змістових модулів   | 2                           |        |
| Курсовий проект (робота) (за наявності)   | Не передбачено              |        |
| Форма контролю  | залік                       |        |
| Показники навчальної дисципліни<br>для денної та заочної форм здобуття вищої освіти |                             |        |
|   | Форма здобуття вищої освіти |        |
|   | денна                       | заочна |
| Курс (рік підготовки)   | 3                           | 3      |
| Семестр   | 5                           | 6      |
| Лекційні заняття  | 15 год.                     | 6      |
| Практичні, семінарські заняття  | год.                        | год.   |
| Лабораторні заняття   | 15 год.                     | 4 год. |
| Самостійна робота   | 60 год.                     | год.   |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти          | 2 год.                      | 2 год  |

### 1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета : закріплення знань у студентів основних напрямів, сучасних знань та перспектив розвитку сучасної біотехнології.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Фізіологія рослин з основами біохімії, Генетика, Сільськогосподарська мікробіологія та вірусологія»

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК): ЗК.6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК.7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

спеціальні (фахові) компетентності (СК): СК.4. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв'язання виробничих технологічних задач;

СК.9. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва

**Програмні результати навчання (ПРН):** ПРН. 4. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії;

ПРН. 5. Проводити літературний пошук українською та іноземною мовою та аналізувати отриману інформацію.

ПРН. 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                  | Кількість годин |        |              |     |     |      |    |              |              |     |     |      |  |  |
|--|-----------------|--------|--------------|-----|-----|------|----|--------------|--------------|-----|-----|------|--|--|
|  | денна форма     |        |              |     |     |      |    | заочна форма |              |     |     |      |  |  |
|  | тижні           | усього | у тому числі |     |     |      |    | усього       | у тому числі |     |     |      |  |  |
| л  |                 |        | п            | лаб | інд | с.р. | л  |              | п            | лаб | інд | с.р. |  |  |
| <b>Модуль 1. Клітинна біологія</b>                             |                 |        |              |     |     |      |    |              |              |     |     |      |  |  |
| Тема 1. Предмет і методи біотехнології рослин                  | 1               | 2      | 1            |     | 1   |      |    | 1            | 0,5          |     | 0,5 |      |  |  |
| Тема 2. Біотехнологія культивування ізолюваних клітин і тканин | 2               | 9      | 2            |     | 2   |      | 15 | 1            | 0,5          |     | 0,5 |      |  |  |
| Тема 3. Культура калюсної тканини                              | 3               | 7      | 1            |     | 1   |      |    |              |              |     |     |      |  |  |
| Тема 4. Суспензійні культури                                   | 4               | 7      | 1            |     | 1   |      |    |              |              |     |     |      |  |  |
| Тема 5. Прямий і непрямий органогенез                          | 5               | 9      | 2            |     | 2   |      |    |              |              |     |     |      |  |  |
| Тема 6. Мікроклональне розмноження рослин та їх оздоровлення   | 6               | 9      | 2            |     | 2   |      |    | 1,5          | 1            |     | 0,5 |      |  |  |
| Тема 7. Застосування методів <i>in vitro</i> в селекції рослин | 7               | 7      | 1            |     | 1   |      | 15 | 1,5          | 1            |     | 0,5 |      |  |  |
| Разом за модулем 1   |                 | 50     | 10           |     | 10  |      | 30 | 5            | 3            |     | 2   |      |  |  |
| <b>Модуль 2. Клітинна та генетична інженерія</b>               |                 |        |              |     |     |      |    |              |              |     |     |      |  |  |
| Тема 1. Культура ізолюваних протопластів                       | 8               | 19     | 2            |     | 2   |      | 15 |              | 1,5          |     | 1   |      |  |  |
| Тема 2. Генетична інженерія                                    | 9               | 6      | 3            |     | 3   |      | 15 |              | 1,5          |     | 1   |      |  |  |

|   |    |    |    |    |   |   |  |  |
|---|----|----|----|----|---|---|--|--|
| Разом за модулем ...  | 40 | 5  | 5  | 30 | 3 | 2 |  |  |
| Усього годин  |    | 15 | 15 | 60 | 6 | 4 |  |  |
| Курсовий проект (робота)<br>з _____<br>(якщо є в навчальному плані) |    |    |    |    |   |   |  |  |
| Усього годин  |    | 15 | 15 | 90 | 6 | 4 |  |  |

### 3. Теми лекцій

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Предмет і методи біотехнології рослин                  | 1               |
| 2     | Біотехнологія культивування ізолюваних клітин і тканин | 2               |
| 3     | Культура калюсної тканини.                             | 1               |
| 4     | Суспензійні культури                                   | 1               |
| 5     | Прямий і непрямий органогенез                          | 2               |
| 6     | Мікроклональне розмноження рослин та їх оздоровлення   | 2               |
| 7     | Застосування методів <i>in vitro</i> в селекції рослин | 1               |
| 8     | Культура ізолюваних протопластів                       | 2               |
| 9     | Генетична інженерія                                    | 3               |

### 4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Методи стерилізації приміщення, посуду, поживних середовищ та рослинного матеріалу при проведенні робіт з культурою ізолюваних клітин та тканин рослин та приготування живильних середовищ. | 1               |
| 2     | Стерилізація насіння для отримання стерильних проростків  | 2               |
| 3     | Отримання калюсної культури зі зрілих та незрілих зародків  | 1               |
| 4     | Отримання суспензійної культури з калюсної тканини /суниця, ячмінь, кукурудза/.   | 1               |
| 5     | Індукція стеблового органогенезу в культурі калюсної тканини томатів. Одержання рослин-регенерантів.  | 2               |
| 6     | Мікророзмноження картоплі черенкуванням та її укорінення  | 2               |
| 7     | Висів суспензії на селективне поживне середовище з додаванням NaCl або поліетиленгліколю.   | 1               |
| 8     | Культура ізолюваних протопластів. Злиття протопластів.  | 2               |
| 9     | Одержання корончатоголових пухлин на експлантатах моркви та на стеблах томатів  | 3               |

### 5. Теми самостійної роботи

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Клітинні технології отримання речовин вторинного синтезу | 15              |
| 2     | Нетрадиційні методи селекції <i>in vitro</i>             | 15              |
| 3     | Соматична гібридизація та цибридизація рослин            | 15              |
| 4     | Біобезпека і державний контроль використання ГМО         | 15              |

### 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;

- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проєктів;

### 7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;

### 8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

#### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

| Вид навчальної діяльності  | Результати навчання  | Оцінювання |
|--|--|------------|
| <b>Модуль 1. Клітинна біологія</b>   |  |            |
| Лабораторна робота 1. Методи стерилізації приміщення, посуду, поживних середовищ та рослинного матеріалу при проведенні робіт з культурою ізольованих клітин та тканин рослин та приготування живильних середовищ. | ПРН 4, 5. У тому числі основні методи біотехнології рослин, організацію і техніку культивування клітин в умовах <i>in vitro</i> , структуру біотехнологічної лабораторії, обладнання. Основні принципи і теоретичні основи створення живильних середовищ для приготування калусогенного і культивування зрілих та незрілих зародків на ньому в умовах <i>in vitro</i> . Основні принципові підходи та методи отримання клітинних суспензій із різних експлантатів, властивість тотипотентності соматичних клітин, типи вторинної диференціації і морфогенезу та вміти індукувати прямий і непрямий органогенез та стебловий органогенез в культурі калусної тканини рослин. Етапи клонального мікророзмноження та фактори, які впливають на його процес і вміти оптимізувати процеси на кожному етапі МКР, генетичну варіабельність клітин, що культивуються <i>in vitro</i> на селективних середовищах, умови її виникнення та мутагенез і мутаційні зміни в клітинах. Знати постгамну та прогамну несумісність, технологію одержання гаплоїдів; генетичну варіабельність клітин, що культивуються <i>in vitro</i> , умови її виникнення та застосування. | <b>7</b>   |
| Лабораторна робота 2. Стерилізація насіння для отримання стерильних проростків   |  | <b>7</b>   |
| Самостійна робота 1. Клітинні технології отримання речовин вторинного синтезу  |  | <b>10</b>  |
| Лабораторна робота 3. Отримання калусної культури зі зрілих та незрілих зародків   |  | <b>7</b>   |
| Лабораторна робота 4.  |  | <b>7</b>   |
| Лабораторна робота 5.  |  | <b>7</b>   |
| Лабораторна робота 6.  |  | <b>7</b>   |
| Лабораторна робота 7.  |  | <b>8</b>   |
| Самостійна робота 2.   |  | <b>10</b>  |
| Модульна контрольна робота 1.  |  |            |
| <b>Всього за модулем 1</b>   |  | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2. Клітинна та генетична інженерія</b>   |  |            |
| Лабораторна робота 1.  | ПРН 7. У тому числі умови отримання, культивування та злиття протопластів. Методи відбору гібридних клітин, основні поняття соматичної гібридизації та цибридизації, культуру ізольованих  | <b>20</b>  |
| Самостійна робота 1.   |  | <b>15</b>  |
| Лабораторна робота 2   |  | <b>20</b>  |
| Самостійна робота 2.   |  | <b>15</b>  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | протопластів та застосування їх в селекції рослин. Методи отримання трансгенних рослин та проведення агробактеріальної трансформації рослин. Харчові, екологічні та агротехнічні ризики застосування трагсгенних рослин та міжнародну і українську законодавчу базу з біобезпеки. |   |
| Модульна контрольна робота 2.            |   | <b>30</b>                                 |
| <b>Всього за модулем 2</b>               |   | <b>100</b>                                |
| <b>Навчальна робота</b>                  |   | <b>(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70</b>               |
| <b>Екзамен/залік</b>                     |   | <b>30</b>                                 |
| <b>Всього за курс</b>                    |   | <b>(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100</b> |
| Курсовий проект/робота<br>(за наявності) | Не передбачено  | <b>100</b>                                |

## 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка за національною системою (екзамени/заліки) |
|--------------------------------------|---|
| 90-100                               | відмінно  |
| 74-89                                | добре   |
| 60-73                                | задовільно  |
| 0-59                                 | незадовільно                                      |

## 8.3. Політика оцінювання

|  |   |
|--|---|
| <b>Політика щодо дедлайнів та перекладання</b> | <i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перекладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). |
| <b>Політика щодо академічної доброчесності</b> | <i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу  |
| <b>Політика щодо відвідування</b>              | <i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)    |

## 9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3844>);

- посилання на цифрові освітні ресурси:

1. <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1768322x>
2. <https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>
3. <https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiya>

- підручники, навчальні посібники, практикуми;

1. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Субін О.В. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. К.: Вид-во НУБіП України, 2023. – 350 с.

2. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.2. Клітинні технології. *Підручник*. К., Аграрна наука, 2021. – 300 с.

3. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія.

Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. *Підручник*. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491с.

4. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. *Навчальний посібник*. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 203 с.

- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Постоєнко В.О., Янсе Л.А. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Підручник. Ч.2. Клітинні технології. К.: Аграрна освіта, 2022. – 350с.

2. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Субін О.В. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. К.: Вид-во НУБІП України, 2023. – 350 с.

3. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491 с.

4. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В., Субін О.В. Біотехнологія та біоінженерія. Підручник. Вінниця, ТОВ «Нілан ЛТД», 2017. – 650 с.

5. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Навчальний посібник. Вінниця, 2014. – 265 с.

6. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2005. - 528 с.

7. Ніколайчук В. І., Горбатенко І. Ю. Генетична інженерія. Ужгород, 1999. - 101 с.

8. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.

9. Сидоров В.А. Біотехнологія рослин. Клітинна селекція. К., Наукова думка, 1994. - 280с.

10. 6. Chen, Yu Wai, Bennu Yiu, Chin-Pang (Eds.). Structural Genomics. Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature, 2021.

7. Галузі сучасної біотехнології: підручник. М. О. Єлізаров та ін.; заг. ред. Никифоров В. В. Кременчук : Щербатих О. В. [вид.], 2021. 126 с.

8. Біохімія. Навчальний посібник. Прилуцька С.В., Гринюк І.І., Ткаченко Т.А. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБІП України. 2022. 192 с.

9. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.1. Біоінженерія. К.: Аграрна освіта, 2020. 135 с.

10. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.3. Промислова та екологічна біотехнологія. К.: Аграрна освіта, 2020. 340 с

11. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491 с.

12. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В., Субін О.В. Біотехнологія та біоінженерія. Вінниця, ТОВ «Нілан ЛТД», 2017. – 650 с.

13. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця, 2014. – 265 с.

14. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К.,

Наукова думка, 2005. - 528 с.

15. Божков А.И. Біотехнологія. Фундаментальні та промислові аспекти. Харків, 2008. – 363 с.

16. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.

17. Ніколайчук В. І., Горбатенко І. Ю. Генетична інженерія. Ужгород, 1999. - 101 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1768322x>
2. <https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>
3. <https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiya>