

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»

Кафедра біології рослин



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Юлія ПИСЬМЕННА
«25» березня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІТОБІОТЕХНОЛОГІЯ

для здобувачів освіти

галузь знань
спеціальність
освітній ступінь
освітня програма
вид дисципліни

Е «Природничі науки, математика та статистика»
Е1 «Біологія та біохімія»
Магістр
Біологія
вибіркова

Форма здобуття освіти	денна
Навчальний рік	2025/2026
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Ольга ПАНЮТА

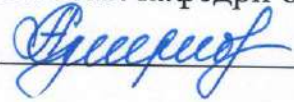
Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.

КИЇВ – 2025

Розробник: Ольга ПАНЮТА, канд. біол. наук, доцент, доцент кафедри біології рослин

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. зав. кафедри біології рослин

 (Олександр СМІРНОВ)

Протокол № 16 від «30» травня 2025 р.

Схвалено науково - методичною комісією

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол № 9 від «24» 06 2025 року

Голова науково-методичної комісії  (Тетяна ШЕВЧЕНКО)

«24» 06 2025 року

1. Мета дисципліни – ознайомити студентів з основними способами і методами культивування ізолюваних клітин, тканин і органів рослин *in vitro* та використанням культури рослинних тканин *in vitro* у фізіології, генетиці, біохімії рослин, медицині, харчовій та парфумерній промисловості.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування дисциплін "Ботаніка", "Фізіологія рослин", "Загальна цитологія", "Біохімія", "Мікробіологія", "Загальна генетика", "Біотехнологія", "Ріст і розвиток рослин".

2. Вміння самостійно застосовувати знання з анатомії та фізіології рослин, мікробіології, загальної генетики та ін. дисциплін, виконувати лабораторні та практичні роботи, працювати з науково-методичною літературою.

3. Володіння елементарними навичками роботи з матеріалами та обладнанням, що використовуються в біологічній та біотехнологічній лабораторіях.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна "Фітобіотехнологія" є складовою циклу підготовки фахівців освітньо-наукового ступеня "Магістр" за спеціальністю "Біологія та біохімія". Вона висвітлює особливості живлення та умови культивування рослинних клітин, тканин і органів *in vitro*, способи вирощування ізолюваних рослинних клітин, тканин і органів залежно від мети досліджень, питання мікроклонального розмноження рослин, клітинної селекції, кріозбереження рослин, одержання біологічно активних речовин, клітинної та генетичної інженерії.

4. Завдання (навчальні цілі):

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України та тимчасового стандарту КНУ імені Тараса Шевченка (другий (магістерський) рівень вищої освіти (7 рівень НРК України), галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика) дисципліна забезпечує набуття студентами наступних компетентностей:

інтегральної:

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі біології та біохімії.

загальних:

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК06. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК09. Здатність працювати в команді.

фахових:

ФК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

ФК11. Розуміння цілей, завдань, методів і підходів науково-педагогічної діяльності галузі біології та біохімії.

ФК12. Здатність адекватно застосовувати існуючі та розробляти нові методи розв'язання фундаментальних та прикладних задач біології та біохімії.

ФК13.4 Поглиблене розуміння особливостей структури рослинних об'єктів різних таксономічних груп на різних рівнях організації, їхнього місця у сучасних мегасистемах, принципів та методів типології головних рослинних комплексів України.

ФК16.4 Поглиблене розуміння сучасних напрямків прикладних досліджень в ботаніці вищих та нижчих рослин та раціонального природокористування в умовах фіто- та агроценозів.

Основними завданнями дисципліни є формування у майбутніх фахівців:

- уявлення про теоретичне і практичне значення різних типів рослинних культур *in vitro*;
- практичних навичок з культивування рослинних клітин, тканин і органів *in vitro*;
- аналітичного та екологічного мислення з питань безпеки використання генетично модифікованих рослин і збереження біорізноманіття, охорони фітоценозів, раціонального використання рослинних ресурсів та інтродукції рослин.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати особливості живлення культури ізолюваних клітин, тканин і органів рослин; різні типи живильних середовищ.	Лекції; лабораторні роботи; самостійна робота	Контрольна робота; оцінювання виконання лабораторних робіт; іспит	20
1.2	Знати культури ізолюваних органів, зародків, клітин і тканин, особливості їх вирощування <i>in vitro</i> та методи оцінки результатів.	Лекції; самостійна робота	Контрольна робота; оцінювання виконання лабораторних робіт; іспит	20
1.3	Знати практичне значення і використання культури ізолюваних клітин, тканин і органів рослин у біології.	Лекції; самостійна робота	Контрольна робота; оцінювання презентації/доповіді; іспит	20
2.1	Вміти вибирати і готувати живильні середовища для культивування ізолюваних клітин, тканин і органів рослин залежно від об'єкта і мети дослідження.	Лекції; лабораторні роботи; самостійна робота	Оцінювання виконання лабораторних робіт	5
2.2	Вміти вводити в культуру <i>in vitro</i> рослинний матеріал: обирати експлант, стерилізуючу речовину та умови стерилізації залежно від вихідного рослинного матеріалу.	Лабораторні роботи	Оцінювання виконання лабораторних робіт	10
2.3	Вміти культивувати і розмножувати <i>in vitro</i> різні типи рослинних культур: рослини, калюс, клітинна суспензія.	Лабораторні роботи	Оцінювання виконання лабораторних робіт, контрольна робота	10
3.1	Представляти результати наукових досліджень у формі доповідей з використанням сучасних технологій, коректно вести наукову дискусію.	Лабораторні роботи	Оцінювання виконання лабораторних робіт; оцінювання презентації/доповіді	5
4.1	Орієнтуватися в питаннях і теоріях сучасної фітобіотехнології; проводити пошук та аналіз наукової літератури за даним напрямком;	Лабораторні роботи; самостійна робота	Оцінювання презентації/доповіді	10

використовувати програми обробки даних для отримання та аналізу результатів власних досліджень; вміти організовувати власну діяльність.			
---	--	--	--

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)								
ПРН19.4 Застосовувати існуючі, розробляти та впроваджувати нові методи досліджень та технології для розв'язання конкретної науковотеоретичної та прикладної задачі з ботаніки, фізіології та екології рослин.	+	+	+					
ПРН20.4 Вміти формувати систему аналізу та інтерпретації нових результатів про рослинні та грибні об'єкти, організацію і функціонування рослинного організму на молекулярному, клітинному, організмовому і популяційному рівнях спираючись на поглиблені знання з дисциплін професійно-практичної підготовки.				+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота з 1-ї теми : РН 1.1-1.3, 2.3 – 20 балів/10 балів.
2. Контрольна з 2 –ї теми : РН 1.1-1.3, 2.3 – 20 балів/10 балів.
3. Оцінювання виконання лабораторних робіт: РН 1.1, 1.2, 2.1-2.3, 3.1 – 10 балів/5 балів.
4. Презентації/доповіді: РН 1.3, 3.1, 4.1 – 10 балів/5 балів.

- семестровий контроль: у формі екзамену

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено екзамен, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час екзамену.

Форма проведення екзамену письмова у вигляді відкритих завдань.

Результати навчання, які оцінюються на екзамені – РН 1.1-1.3.

Максимальна кількість балів, які може отримати здобувач освіти на екзамені – 40 балів за 100-бальною шкалою.

Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до екзамену:

Обов'язковою умовою допуску до екзамену є успішне написання 2 контрольних робіт (по кожній не менше 50% правильних відповідей), виконання і успішний звіт з усіх передбачених планом лабораторних робіт та підготовка презентації/доповіді.

Здобувач освіти не допускається до екзамену, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

7.2 Організація оцінювання:

Контрольні роботи 1 і 2 проводяться після завершення лекцій з тем 1 і 2 відповідно.

Оцінювання лабораторних робіт, підготовлених презентацій/доповідей проводиться впродовж семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять*

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин			
		лекції	лабораторні	консультації	Самостійна робота
Тема 1 “Основні типи ізолюваних рослинних культур і методи їх вирощування”.					
1	Біотехнологія рослин як пріоритетний напрямок у системі біологічних наук. Предмет та завдання біотехнології рослин. Основні етапи розвитку методу культури клітин, тканин та органів рослин. Вклад українських вчених в розвиток фітобіотехнології.	2			
	Організація лабораторії для роботи з ізолюваними культурами рослин. Основні способи стерилізації посуду, інструментів та допоміжних матеріалів.				7
2	Живлення культури тканин. Типи живильних середовищ та способи їх стерилізації.	2			
	Вплив мінеральних компонентів живильних середовищ на розвиток клітин. Приготування маточних розчинів складових живильного середовища.				7
3	Стерилізація рослинного матеріалу. Стерилізуючі речовини.	2			
	Приготування і стерилізація живильних середовищ для вирощування рослин, калюсної та суспензійної культур.		4		
	Використання культури <i>in vitro</i> для вивчення процесів росту, диференціації та морфогенезу рослин.				8
4	Культура ізолюваних органів і зародків.	2			
	Методи отримання стерильного матеріалу деревних порід рослин.				8
5	Культура калюсних тканин.	2			
	Стерилізація етіюльованих проростків картоплі, отримання асептичних рослин.		4		
	Гаплоїдія в системах <i>in vitro</i> . Проблеми регенерації гаплоїдних рослин.				8
6	Культура клітинних суспензій.	2			
	Стерилізація обпалюванням бульб картоплі, отримання калюсу і рослин-регенерантів.		4		
	Практичне використання культури калюсних тканин лікарських рослин.				7
7	Культивування ізолюваних клітин. Методи оцінки росту культур <i>in vitro</i> .	1			
	Отримання калюсної тканини із експлантів різного походження.				7
	Консультація			3	
	Контрольна робота	1			

Тема2 . “ Практичне використання культури рослинних клітин, тканин та органів”.					
8	Культура ізольованих протопластів і соматична гібридизація.	2			
	Аналіз ядерної ДНК соматичних гібридів методом блот-гібридизації (за Саузерном).				8
9	Генетична інженерія рослин. Методи генетичної трансформації вищих рослин.	2			
	Рослинні пухлини.				8
10	Ризик і можлива небезпека ГМО.	1			
	ГМО-маркування.				8
11	Клітинна селекція. Соматоклональна мінливість.	2			
12	Використання культури рослинних клітин для отримання речовин вторинного синтезу.	2			
	Використання культури рослинних тканин для отримання речовин вторинного синтезу, які є цінними для сільського господарства.				9
13	Мікроклональне розмноження рослин.	2			
	Мікроклональне розмноження рослин живцями.		2		
	Використання мікроклонального розмноження для збереження рослинного різноманіття.				9
14	Кріоконсервація клітин рослин.	2			
	Полімеразна ланцюгова реакція.				8
	Консультація			3	
	Контрольна робота	1			
ВСЬОГО		28	14	6	102

* – У разі зміни графіка навчального процесу дивись додаток до програми.

Загальний обсяг 150 год., в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – **28 год.**

Лабораторні заняття – **14 год.**

Консультації – **6 год.**

Самостійна робота – **102 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. *Мусієнко М.М.* Біотехнологія рослин / М.М. Мусієнко, О.О. Панюта. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – 114 с.
2. *Мельничук М.Д.* Біотехнологія сільськогосподарських рослин / М.Д. Мельничук, І.П. Григорюк, О.Л. Кляченко, Ю.В. Коломієць. – К.: Видавничий центр НАУ, 2008. – 74 с.
3. *Мусієнко М.М.* Культура ізольованих клітин, тканин і органів рослин / М.М. Мусієнко, О.О. Панюта. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 48 с.
4. Біотехнологія рослин. Практикум / М.Д. Мельничук, І.П. Григорюк, Т.В. Новак [та інші]. – К.: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011. – 216 с.

5. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин : теорія і практика / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацька. – К.: Наукова думка : Ін-т фізіології рослин і генетики, 2005. – 269 с.
6. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин / В.А. Кунах. – К.: Логос, 2005. – 724 с.
7. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин/ М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, В.А. Кунах. – К.:Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
8. Сатарова Т. М. Біотехнологія рослин : [навчальний посібник] / Т.М.Сатарова, О.Є.Абраїмова, А.І.Вінніков, А.В.Черенков. – Дніпропетровськ: Адверта, 2016. – 136 с.
9. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Ясне Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія: підручник. Частина 2: Клітинні технології. – Київ: Аграрна наука, 2021. – Стор. 5-118, 190 – 276.
10. Ryozi Imai, Haruyasu Hamada, Yuelin Liu, Qianyan Linghu, Yuya Kumagai, Yozo Nagira, Ryuji Miki, Naoaki Taoka. In planta particle bombardment (iPB): A new method for plant transformation and genome editing (2020) Plant Biotechnol (Tokyo) 37(2):171-176. doi 10.5511/plantbiotechnology.20.0206a.

Додаткова:

1. Нужина Н. Робочий зошит для лабораторних занять з дисципліни «Біотехнологія рослин» / Н.Нужина. – Київ, 2025. – 55 с.
2. Кунах В.А. Біотехнологія рослин для поліпшення умов життя людини // Біотехнологія. – 2008. – Т.1,№1. – Стор. 28-39.
3. Трохимчук І.М. Біотехнологія з основами екології: навчальний посібник / І.М. Трохимчук, Н.В.Плюта, І.П. Логвиненко, Р.М. Сачук. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. — 304 с.
4. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491 с.
5. Буценко Л.М. Біотехнологічні методи захисту рослин / Л.М. Буценко, Т.П. Пирог. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 346 с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – К., 2000. – 248 с.
7. Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 101 с.
8. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. – Вінниця, 1998. – 272с.
9. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. Підручник. — К.: НУХТ, 2009. — 336 с.
10. Карпов О.В., Демидов С.В., Кир'яченко С.С. Клітинна та генна інженерія. – К.: Фітосоціоцентр, 2010. – 207 с.
11. Dixon R.A. Plant cell culture: a practical approach. Oxford – Washington, 1987. – 236 p.

Додаткові ресурси:

https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=wmnFGjPFStwC&oi=fnd&pg=PA1&dq=plant+biotechnology+protocols&ots=IOWsM21okz&sig=nonqIMMsjymQEqVNXg1r3LnNYPk&redir_esc=y#v=onepage&q=plant%20biotechnology%20protocols&f=false