


ІНСТИТУТ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора ІОК НААН,

 Петро БАЛАБАЙ

«29» серпня 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Генетичні основи біотехнології»

спеціальність 201 «Агрономія»

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма «Генетичні основи біотехнології» для аспірантів за спеціальністю 201 «Агрономія». 2024 року. - 10 с.

Розробники: Сорока А.І. кандидат біологічних наук, д-р с.-г. наук, старший науковий співробітник

Робоча програма схвалена на засіданні Вченою радою ІОК НААН, протокол від 29.08.2024. № 7

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Цикл дисциплін самостійного вибору
	Спеціальність 201 Агрономія	
Модулів – 2		Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		I-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: реферат		Семестр
Загальна кількість годин - 120		II-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи аспіранта – 2	Фахівець третього освітньо-наукового рівня вищої освіти	Лекції 20 год.
		Практичні 20 год.
		Самостійна робота 80 год.
		Вид контролю: залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: – 1/2

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати аспірантам комплекс теоретичних знань, необхідних для повного розуміння місця та ролі даної дисципліни у системі біологічних наук. Ознайомити аспірантів з сучасним рівнем знань з фундаментальних питань даної дисципліни. Навчити аспірантів можливостям одержання цілісного рослинного організму з окремої клітини. Надати уявлення про генетичні процеси, які відбуваються у культурі *in vitro*.

Надбані знання можуть бути застосовані у роботі науково-дослідних інститутів, екологічних лабораторій, біотехнологічних лабораторій, селекційно-дослідних станцій, ботанічних садах.

Завдання: історія розвитку біотехнології, генетична мінливість в умовах *in vitro*, суть та призначення основних біотехнологічних прийомів, методи культури клітин, тканин та органів.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні набути програмні **компетентності** різного рівня:

1. Інтегральна компетентність:

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері агрономії, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

2. Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями, застосовувати їх у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Здатність до формування системного наукового світогляду та загального культурного кругозору.

ЗК 11. Здатність здійснювати науково-дослідну та науково-виробничу діяльність зберігаючи природне та культурне надбання.

ЗК 12. Здатність до представлення та обговорення результатів наукових досліджень українською та англійською мовами в усній та письмовій формах для вільного спілкування з вітчизняною та міжнародною академічною спільнотою, а також експертами з інших галузей знань.

3. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК 1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері агрономії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК 3. Здатність аналізувати, оцінювати і прогнозувати сучасний стан і тенденції розвитку агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

СК 6. Здатність аналізувати, систематизувати та узагальнювати результати проведених експериментів і досліджень; робити висновки на основі одержаних досліджень, застосовувати їх у науковій та практичній сфері.

СК 9. Здатність продукувати і обґрунтовувати нові перспективні ідеї, гіпотези, стратегії виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в агрономії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з сільськогосподарських наук і суміжних галузей.

4. Програмні результати навчання

ПРН 2. Глибоко розуміти загальні принципи та методи аграрних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері агрономії та викладацькій практиці

ПРН 8. Розробляти та реалізовувати наукові й інноваційні проекти, які дають можливість вирішити наукові, технологічні, економічні й організаційні проблеми агрономії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням технічних, соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

ПРН 9. Висувати і перевіряти гіпотези; обґрунтовувати та інтерпретувати результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного або комп'ютерного

моделювання.

ПРН 11. Здійснювати пошук, оброблення та аналіз наукової інформації, її систематизацію та узагальнення; використовувати інформаційно-комунікаційні технології у дослідницькій та викладацькій діяльності..

ПРН 15. Кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль I. Обладнання біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища.

Тема 1. Обладнання та інструментарій біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища для культивування клітин, тканин та органів рослин.

Змістовий модуль II. Генетична мінливість *in vitro*.

Тема 2. Культура клітин як біологічна система. Морфогенез та регенерація *in vitro*.

Тема 3. Генетична мінливість *in vitro*.

Змістовий модуль III. Біотехнологічні методи.

Тема 4. Мікроклональне розмноження та оздоровлення рослин. Ембріокультура.

Тема 5. Експериментальна гаплоїдія.

Тема 6. Кріозбереження. Одержання біологічно активних речовин в культурі *in vitro*.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	с/п	прак	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль I. Обладнання біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища.						
Тема 1. Обладнання та інструментарій біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища для культивування клітин, тканин та органів рослин.	12	4	-	4	-	4
Разом за змістовим модулем 1	12	4	-	4	-	4
Змістовий модуль II. Генетична мінливість <i>in vitro</i>.						
Тема 2. Культура клітин як біологічна система. Морфогенез та регенерація <i>in vitro</i> .	14	4	-	4	-	6
Тема 3. Генетична мінливість <i>in vitro</i> .	12	4	-	2	-	6
Разом за змістовим модулем 2	26	8	-	6	-	12
Змістовий модуль III. Біотехнологічні методи.						
Тема 4. Мікроклональне розмноження та оздоровлення рослин. Ембріокультура.	12	4	-	4	-	4
Тема 5. Експериментальна гаплоїдія.	10	4	-	6	-	-
Тема 6. Кріозбереження. Одержання біологічно активних речовин в культурі <i>in vitro</i> .	4	-	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 3	26	8	-	10	-	8
Усього годин	120	20	-	20	-	80
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120	20	-	20	-	80

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль I. Обладнання біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища.		
1	Обладнання та інструментарій біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища для культивування клітин, тканин та органів рослин.	4
Змістовий модуль II. Генетична мінливість <i>in vitro</i>.		
2	Культура клітин як біологічна система. Морфогенез та регенерація <i>in vitro</i> .	4
3	Генетична мінливість <i>in vitro</i> .	4
Змістовий модуль III. Біотехнологічні методи.		
4	Мікроклональне розмноження та оздоровлення рослин. Ембріокультура.	4
5	Експериментальна гаплоїдія.	4
Всього		20

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль I. Обладнання біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища.		
1	Поживне середовище для культивування незрілих зародків соняшника.	4
Змістовий модуль II. Генетична мінливість <i>in vitro</i>.		
2	Генетична мінливість в культурі калусу.	6
Змістовий модуль III. Біотехнологічні методи.		
3	Культура незрілих зародків соняшника.	4
4	Метод культури пиляків на прикладі ріпака.	6
Всього		20

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль I. Обладнання біотехнологічної лабораторії. Поживні середовища.		
1	Основні етапи розвитку біотехнології в Україні	5
2	Особливості формування та функціонування культури клітин	5
Змістовий модуль II. Генетична мінливість <i>in vitro</i>.		
3	Мінливість геному в онтогенезі	5
4	Мінливість геному соматичних клітин в умовах <i>in vivo</i>	5
5	Популяційно-генетичні основи адаптації клітин до умов <i>in vitro</i>	5
6	Економічні проблеми мікроклонального розмноження	5
7	Подолання стерильності та відділеної гібридизації	5
8	Практичне застосування соматичної гібридизації	5
Змістовий модуль III. Біотехнологічні методи.		
9	Особливості індукованого мутагенезу <i>in vitro</i>	5
10	Методи криозберігання. Банки генетичних ресурсів.	5
11	Культура клітин як продуцент вторинних сполук.	5
12	Отримання гаплоїдних рослин в культурі пиляків ріпака.	10
13	Ідентифікація плоідності рослин прямими та непрямими методами	10
14	Біотехнологія екологічно безпечного виробництва	5
Всього		80

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання виконуються в формі науково-дослідної роботи (реферату та доповіді за ним).

Перелік тем до реферату:

1. Одержання безвірусного матеріалу квітково-декоративних рослин.
2. Мікроклональне розмноження лаванди.
3. Мікроклональне розмноження клематисів.
4. Використання культури незрілих зародків для одержання віддалених гібридів рослин.
5. Використання культури незрілих зародків для збільшення кількості поколінь при одержанні селекційно цінного матеріалу.
6. Одержання безвірусного матеріалу картоплі.
7. Можливості використання методів *in vitro* в розмноженні хвойних рослин.
8. Використання методів *in vitro* для розмноження орхідних.

9. Мікроклональне розмноження сенполій.
10. Одержання безвірусного матеріалу троянд.
11. Одержання біологічно активних речовин з рослин методами *in vitro*.
12. Сомаклональна мінливість.
13. Одержання біологічно активних речовин в культурі *in vitro*.
14. Основні процеси культивування клітин як біопродуцентів.
15. Механізми регенерації рослин *in vitro* та *in vivo*.

9. Методи навчання

Для вивчення цієї дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- *словесні методи навчання*: лекція, розповідь, пояснення, бесіда;
- *наочні методи навчання*: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження;
- *практичні методи навчання*: лабораторні роботи, дослідні роботи.

10. Методи контролю

При викладанні даного курсу використовуються наступні види контролю:

- міжсесійний контроль (поточна, тематична перевірка);
- модульний контроль;
- підсумковий контроль (екзамен).

11. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль знань			Залік	Сума
Контрольний модуль 1		Контрольний модуль 2	20	100
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3		
	30	30		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ЗА ШКАЛОЮ ECTS	За шкалою ІОК	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

12. Критерії оцінювання

А. Модульні заходи.

Модульна контрольна робота – 30 балів. Складається з 4 теоретичних завдань, кожне з яких оцінюється у 5 балів.

Критерії оцінювання теоретичних питань (6-ти бальна шкала):

5 балів передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Аспірант показує знання додаткової літератури.

4 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабка знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена.

3 бали передбачає наявність знань лише основної літератури, аспірант відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладення матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

2 бали передбачає неповні знання аспіранта основної літератури, аспірант лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Аспірант дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значної кількістю помилок.

1 бал ставиться, коли аспірантом не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок у відповіді.

0 балів ставиться, коли аспірант не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання.

Б. Індивідуальні завдання (20 балів)

Результати виконання індивідуального завдання також заносяться до *системи рейтингу* (максимально 20 балів) та оцінюються згідно наступних критеріїв за такою шкалою:

1. Повнота розкриття теми – максимум 10 балів;
2. Систематичність та логічність викладання матеріалу – 2 бали;
3. Якість оформлення роботи – 2 бали;
4. Ілюстративність – 2 бали;
5. Обсяг проробленої літератури - 2 бали;
6. Захист виконаного індивідуального завдання – 2 бали.

Повнота розкриття теми оцінюється за такою шкалою:

- **9 -10 балів:** робота виконана згідно всіх вимог;
- **7 -8 балів:** наявні незначні недоліки розкриття окремих пунктів роботи;
- **5 -6 балів:** деякі питання розкрито неповністю;
- **3-4 бали:** відсутність розкриття ключових пунктів завдання, лише загальні відомості.
- **1-2 бали** – наданий матеріал лише фрагментарно стосується теми завдання.

2-бальна шкала оцінювання виконання індивідуального завдання за 2-6 пунктами передбачає: **2 бали** – повна відповідність вимогам; **1 бал** – наявність несуттєвих недоліків; **0 балів** – суттєві недоліки або відсутність матеріалу для оцінювання.

В. Підсумковий контроль (20 балів)

Екзаменаційний білет складається з чотирьох завдань: трьох – теоретичних та одного практичного завдання. Кожне завдання оцінюється за 5-ти бальною шкалою. Оцінювання знань аспірантів під час іспиту відбувається на підставі наступних критеріїв:

1. Правильність відповідей (правильне, чітке, достатньо глибоке викладення теоретичних понять).
2. Ступінь усвідомлення програмного матеріалу і самостійність міркувань.

3. Новизна навчальної інформації; рівень використання наукових (теоретичних знань).
4. Вміння користуватися засвоєними теоретичними знаннями у повсякденному житті.

Відповідь аспірантів оцінюється і за формою, тобто з точки зору логічності, чіткості, виразності викладу навчальної літератури.

5 балів – відповідь аспіранта бездоганна за змістом, формою, обсягом. Аспірант в повній мірі засвоїв програмний матеріал. При відповіді дає глибокі відповіді на поставлені запитання, а також показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних, галузевих дисциплін, доцільно використовує вивчений матеріал для аналізу практичних завдань.

4 бали – передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь аспіранта досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності, недостатню чіткість в визначенні понять. Додаткова література недостатньо пророблена.

3 бали - передбачає наявність знань лише основної літератури, аспірант відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, аспірант відчуває труднощі, застосовуючи знання при рішенні практичних завдань.

2 бали – ставиться, коли аспірант не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.

1 бал – ставиться, коли аспірант не виявив здатності засвоїти матеріал в обсязі, достатньому для подальшого засвоєння курсу.

0 балів – аспірант був відсутній без поважних причин.

13. Методичне забезпечення

1. Конспекти лекцій.
2. Презентації до лекцій.
3. Методичні розробки щодо виконання індивідуального завдання.
4. Методичні розробки до виконання самостійної роботи.
5. Методичні рекомендації до лабораторних робіт.
6. Наочність (таблиці, фотографії мікропрепаратів та культурального матеріалу, демонстративний матеріал).

14. Рекомендована література

Основна

1. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Частина 1. Сільськогосподарська біотехнологія. Підручник // – Київ: ЦП Компринт, 2015. – 492 с.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – Москва: Мир, 2002. – 488 с.
3. Іншина Н. М. Біотехнологія : навч. посіб. – Суми : Видавництво СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2009. – 172 с.
4. Шапран Ю.П. Біотехнологія, гена інженерія: навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький (Київ.обл.): Домбровська Я., 2019. 132 с.
5. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. - К.: Логос, 2005. - 730 с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
7. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2003. - 528 с.
8. Biotechnology in Agriculture and Forestry / Ed/ J.P.S Bajaj. – Berlin: Springer, 1986-2002. – Vol. 1-52.

Додаткова

1. Основи біотехнології : підручник для студ.освітнього рівня бакалавр спец. «Біологія» / уклад. Н. Ю. Мацай. – Луганськ : Держ. закл. «Луган. нац.ун-т імені Тараса Шевченка». – Луганськ : Вид-воДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2011. – 153 с.
2. Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. Біотехнологія з основами екології. Навчальний посібник/ Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 304 с.
3. Мельничук М.Д. Мікроклональне розмноження декоративних і плодоягідних видів рослин / М.Д. Мельничук, А.А. Клюваденко, О.В. Оверченко, О.Ю. Чорнобров, А.Ф. Ліханов. Науково-методичні рекомендації. - К.: НУБіП України, 2012. - 55 с
4. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Слияние протопластов и генетическое конструирование высших растений. – Киев: Наук. думка, 1982. – 102 с.
5. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук Л.П. Культура клеток и тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев, 1989. – 332 с.
6. Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений. – Киев: Наук. думка, 1997. – 152 с.
7. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. – Киев: Наук. думка, 1990. – 280 с.
8. Тоцький В.М. Генетика. - Одеса: Астропринт, 2008. – 712 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://library.znu.edu.ua/> - сайт Наукової бібліотеки ЗНУ
2. <http://www.nbuv.gov.ua/> - сайт Національної бібліотеки Вернадського
3. <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> - бібліотека Флора и фауна
4. <http://zplant.awardspace.info/> - сайт кафедри садово-паркового господарства та генетики рослин.