

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ІОК НААН,
проф., чл.-кор. НААН
"_____"/ А. Шевченко
"_____" 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ»

Галузь знань: 20 АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО
Спеціальність: 201 АГРОНОМІЯ

Цикл дисциплін професійної підготовки
(вибіркова навчальна дисципліна)

2019-2020 навчальний рік

Робоча програма «Генетичні основи біотехнології» для аспірантів за спеціальністю 201 «Агрономія». 20__ року. - __ с.

Розробники: Сорока А.І. кандидат біологічних наук, д. с.-г. н., старший науковий співробітник
Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради ІОК
Протокол № 10 від «24» вересня 2019 року

Схвалено методичною комісією ІОК

Протокол № __ від «__» _____ 20__ року

Голова _____ А.І.Поляков

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань 0401 «Природничі науки»	Цикл дисциплін самостійного вибору ВНЗ
	Спеціальність: 8.04010209 «Генетика»	
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		Лекції 20 год.
	Практичні 20 год.	
	Самостійна робота 80 год.	
	Вид контролю: залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання – 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 розв'язувати задачі і проблеми різного рівня складності наукового, технічного та педагогічного характеру у процесі навчання, науково-дослідної, освітньої діяльності та у виробничих умовах підприємств галузі, що передбачає застосування базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук.

2. Загальні компетентності

ЗК 1. Здатність до науково-професійного іншомовного мовлення. Здатність використовувати іноземну мову для представлення наукових результатів в усній та письмовій формах, для розуміння іншомовних наукових та професійних текстів для спілкування в іншомовному науковому і професійному середовищах.

ЗК 2. Здатність до цілісного викладу основних проблем філософії на рівні об'єктивного, ідеологічно незаангажованого сучасного бачення.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Комплексність у використанні інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК 5. Комплексність та системний підхід до проведення наукових досліджень на рівні доктора філософії.

ЗК 6. Компетентність володіння методами математичного і алгоритмічного моделювання при аналізі проблематики наукового дослідження.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних наукових джерел. Здатність працювати з різними джерелами інформації, аналізувати та синтезувати її, виявляти не вирішені раніше задачі (проблеми) або їх частини, формулювати наукові гіпотези.

ЗК 8. Комплексність в організації творчої діяльності та процесу проведення наукових досліджень. Здатність організовувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень.

ЗК 9. Здатність оцінювати та забезпечувати високу якість виконаних робіт.

ЗК 10. Здатність бути критичним та самокритичним. Здатність критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, рецензувати наукові публікації та автореферати, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів.

ЗК 11. Здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї (креативність).

ЗК 12. Комплексність у прийнятті обґрунтованих рішень.

ЗК 13. Комплексність у розробці та реалізації наукових проектів та програм. Здатність розробляти та реалізовувати наукові проекти і програми в галузі агрономії та охорони навколишнього природного середовища.

ЗК 14. Комплексність у педагогічній діяльності щодо організації та здійснення освітнього процесу, навчання, виховання, розвитку і професійної підготовки студентів до певного виду професійно-орієнтованої діяльності.

3. Фахові компетентності

– Здатність здійснювати пошук літератури, використовувати бази даних та інші джерела інформації для вивчення та проведення досліджень у галузі біотехнології та суміжних областях.

– Демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності у генетиці та біотехнології.

– Здатність розробляти плани і проекти для досягнення поставленої мети з урахуванням генетичних особливостей використовуваних організмів.

– Здатність оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології, використовуючи сучасне програмне та технічне забезпечення.

– Здатність розробляти нові методи та проводити оптимізацію вже існуючих з метою підвищення ефективності біотехнологічних процесів.

– Здатність виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології, інтерпретувати дані і робити обґрунтовані висновки.

– Здатність розробляти та вдосконалювати існуючі біотехнології на основі сучасних методів, фактів, концепцій.

– Здатність застосовувати основні біотехнологічні прийоми, що впроваджені у практику та пропонувати біотехнологічні методи для вирішення традиційних задач.

– Здатність прогнозувати напрямки розвитку біотехнології та генетики в сучасному світі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

знати:

- призначення і можливості біотехнологічних методів,
- технології створення гаплоїдних і дигаплоїдних форм рослин,
- можливості отримання цілісних організмів з окремих клітин,
- особливості культивування клітин та тканин в умовах *in vitro*,
- обладнання та функціонування біотехнологічних лабораторій,
- ступінь генетичної мінливості в умовах *in vitro*,
- шляхи отримання безвірусного матеріалу.

вміти:

- добирати методики, необхідні для отримання стабільних форм рослин або збільшення мінливості,
- надати рекомендації щодо обладнання, необхідного в біотехнологічній лабораторії та його призначення,
- рекомендувати певну біотехнологічну методику для вирішення завдань про прискорене створення та розмноження нових форм рослин,
- пропонувати шляхи отримання безвірусного матеріалу.

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					
	денна форма					
	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 in vitro.						
Тема 2. Культура клітин як біологічна система. Морфогенез та регенерація in vitro.	14	4	-	4	-	6
Тема 3. Генетична мінливість in vitro.	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 in vitro.	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 in vitro.		
2	Культура клітин як біологічна система. Морфогенез та регенерація in vitro.	4
3	Генетична мінливість in vitro.	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 in vitro.		
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 in vitro.		
3	Мінливість геному в онтогенезі	5
4	Мінливість геному соматичних клітин в умовах in vivo	5
5	Популяційно-генетичні основи адаптації клітин до умов in vitro	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 in vitro	5
10	Методи криоберігання. 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 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. Игнатова С.А. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: задачи, возможности, разработки систем in vitro. - Одесса: Астропринт, 2011. - 224 с.
4. Картель Н.А., Кильчевский А.В. Биотехнология в растениеводстве. - Минск: Тэхналогія, 2005. – 309 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. Biotechnology in Agriculture and Forestry / Ed/ J.P.S Bajaj. – Berlin: Springer, 1986-2002. – Vol. 1-52.

Додаткова

1. Валиханова Г.Ж. Биотехнология растений. – Алматы: Конжик, 1996.- 154 с.
2. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Слияние протопластов и генетическое конструирование высших растений. – Киев: Наук. думка, 1982. – 102 с.
3. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук Л.П. Культура клеток и тканей в физиологии и биохимии растений. – Киев, 1989. – 332 с.
4. Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений. – Киев: Наук. думка, 1997. – 152 с.
5. Лутова Л.А., Проворов Н.А., Тиходеев Н.Н. и др. Генетика развития растений.- СПб: Наука, 2000. - 359 с.
6. Ницше В., Венцель Г. Гаплоиды в селекции растений. - М.: Колос, 1980. - 128 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.
9. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Дегтярев С.В., Кочиева Е.З., Прокофьев М.И., др. и. Сельскохозяйственная биотехнология. - ред. В.С. Шевелуха. - М.: Высш. шк., 1998. - 416 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.