

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття

ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
«19» травня 2022 року



СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри екобіотехнології та
біорізноманіття
Протокол №6 від «16» травня 2022

Завідувач кафедри
Кваско (Кваско О.Ю.)
“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП Екологія та охорона
навколишнього середовища
Гайченко Гарант ОП
Гайченко В.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ СУЧАСНІ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОБЕЗПЕКА ”**

спеціальність 101 екологія

освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Факультет (ННІ) захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробники: професор кафедри екобіотехнології та біорізноманіття, доцент, д.с. -
г.н. Кляченко О.Л.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ-2022

1. Опис навчальної дисципліни
«Сучасні біотехнології та біобезпека»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	101 Екологія	
Освітня програма	«Екологія і охорона навколишнього середовища»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	54	
Кількість кредитів ECTS	2,5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	<i>екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	-
Семестр	3	-
Лекційні заняття	10 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	10 год.	-
Самостійна робота	24 год.	-
Індивідуальні завдання		-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	2 год. 2 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: отримання повноцінних харчових продуктів безпосередньо із рослинної сировини, без участі тварин.

Завдання: отримувати генетично однорідний 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 гербіцидів, хвороб і шкідників, методами генетичної інженерії є необхідною умовою для формування висококваліфікованих спеціалістів сільського господарства.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент студент повинен

знати:

- основні фітогормони та синтетичні регулятори росту;
- технології клітинної селекції;
- етапи клонального розмноження рослин;
- досягнення та перспективи клітинної селекції;
- методи отримання трансгенних рослин; харчові, екологічні та агротехнічні ризики.
- міжнародну та українську законодавчу базу з біобезпеки.

вміти:

- використовувати досягнення молекулярної біології, методи генетичної інженерії, культури тканин, клітин і протопластів, спрямовані на створення високопродуктивних сортів рослин;
- виявляти фундаментальні проблеми, планувати і якісно виконувати лабораторні дослідження;
- застосовувати нові підходи для отримання речовин вторинного синтезу *in vitro*;
- розробляти технології для отримання екологічно безпечної лікарської сировини.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до застосування методів аналізу для підбору і визначення певних послідовностей елементів технологічного ланцюгу;

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах;

- здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення;
- здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові і навколишнього середовища;
- здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	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. Клітинна біологія												
Тема 1. Сучасні біотехнології	2	2		2		2	2	1		1		7
Тема 2. Клітинні технології для отримання речовин вторинного синтезу	2	2		2		2	3	1		1		8
Тема 3. Клітинна селекція рослин	3	2		2		2	3	1		1		7
Тема 4. Трансгенні рослини та методи їх отримання	2	2		2		2	3	1		2		7
Тема 5. Біобезпека і державний контроль	2	2		2		2	3	1		1		7
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	10	10		10		10	7	4		4		34
Усього годин	35	10		10		24	27	12		12		86

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація і техніка культивування клітин та тканин в умовах <i>in vitro</i>	3
2	Культура калусної тканини	2
3	Зняття ростових характеристик калусної культури.	3
4	Морфогенез і регенерація в культурі калусних тканин. Одержання рослин-регенерантів.	2
5	Суспенійна культура клітин.	2
6	Застосування методу культури тканин в селекції рослин.	2
7	Клональне мікророзмноження клітин.	3
8	Генетична інженерія.	3

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Контрольні питання

1. Методи, які використовуються в біотехнології.
2. Історія розвитку біотехнології.
3. Метод культури клітин та тканин.
4. Суспензійна культура, умови вирощування, використання.
5. Калусна культура, умови вирощування, використання.
6. Схема приготування поживних середовищ, склад поживного середовища.
7. Експлант. Диференціація, дедиференціація.
8. Теоретичні основи створення поживних середовищ.
9. Прямий та непрямий морфогенез в культурі.
10. Фази ростового циклу рослинних суспензійних культур.
11. Відносний вихід і практичне застосування речовин вторинного синтезу.
12. Індукція морфогенезу за допомогою фітогормонів.
13. Класифікація фітогормонів.
14. Механізм дії фітогормонів.
15. Вплив фітогормонів на генетичний апарат рослин.
16. Біосинтез фітогормонів.
17. Транспорт та інактивація фітогормонів.
18. Методи отримання фітогормонів.
19. Генетична інженерія, як один із методів біотехнології.
20. Схема генно-інженерної роботи.
21. Дати визначення плазмиди, вектору.
22. Класифікація плазмід.
23. Схема отримання химерних плазмід.
24. Вектор, що може виступати в ролі вектору.
25. Вимоги до векторів.
26. Несумісність плазмід.

27. Принципи клонування фрагментів ДНК.
28. Одержання банків генів.
29. Ідентифікація рекомбінантних клонів.
30. Рестрикційне картування геному.

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОР «Бакалавр» «Агрономія»	Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття 2020-2021 н.р	ЗАЛКОВИЙ БІЛЕТ 1 Сучасні біотехнології та біобезпека	Затверджую Зав кафедри (підпис) Кваско О.Ю.
<i>Залікові запитання</i>			
1. Охарактеризувати метод мікробомбардування.			
2. Трансформація – це			
Тестові завдання			

3.

Молекула ДНК складається із	
1	<i>азотистих основ</i>
2	<i>залишків фосфорної кислоти</i>
3	<i>цукрів</i>
4	<i>5-ти вуглецевого цукру</i>
5	<i>амінокислот</i>

4.

Умови in vitro – це:	
1	<i>культивування рослин у клімокамері;</i>
2	<i>культивування рослин в умовах закритого ґрунту;</i>
3	<i>вирощування в асептичних умовах на штучних живильних середовищах;</i>
4	<i>одержання рослин-регенерантів</i>
5	<i>вирощування рослин у польових умовах.</i>

5.

Біохімічні методи аналізу гібридів включають:	
1	<i>гібридологічний</i>
2	<i>соматичний ембріогенез</i>
3	<i>цитологічне вивчення</i>
4	<i>аналіз білку фракції I</i>
5	<i>генетична комплементация</i>

6.

Вектор – це	
1	<i>самореплікуюча молекула ДНК</i>
2	<i>кільцева молекула ДНК</i>
3	<i>вектор</i>
4	<i>відбір клітин</i>
5	<i>гібридизация</i>

7.

Частоту виникнення гібридних клітин аналізують за допомогою:	
1	<i>генетичних та біохімічних методів</i>
2	<i>генетичної комплементации</i>
3	<i>фізіологічної комплементации</i>
4	<i>морфологічних методів</i>

5	<i>прямої селекції</i>
---	------------------------

8.

Спадковими факторами є:	
1	<i>гени;</i>
2	<i>ДНК, РНК;</i>
3	<i>фрагменти рослин;</i>
4	<i>цитоплазма;</i>
5	<i>пластидна, мітохондріальна ДНК.</i>

9.

Генетична природа індукованих мутацій обумовлена:	
1	<i>змінами умов навколишнього середовища;</i>
2	<i>чергуванням фаз розвитку рослин;</i>
3	<i>внесенням мінеральних добрив;</i>
4	<i>цвітінням рослин;</i>
5	<i>змінами в генах.</i>

10.

Вихідним матеріалом для мутагенного обробітку є:	
1	<i>рослини-регенеранти;</i>
2	<i>калусні клітини;</i>
3	<i>стовбури дерев;</i>
4	<i>міцелій грибів;</i>
5	<i>бактерії, гриби і актиноміцети.</i>

11.

Експлантом для виділення протопластів може бути:	
1	<i>рослина-регенерант;</i>
2	<i>рослини, отримані внаслідок мікроклонального розмноження;</i>
3	<i>будь-який орган рослини чи його фрагмент, культивований в штучних умовах ;</i>
4	<i>будь-який орган рослини чи його фрагмент, культивований у ферментері чи біореакторі;</i>
5	<i>рослини, отримані внаслідок парасексуальної гібридизації.</i>

12.

Блок фракції 1 - це	
1	<i>фермент фруктозобіфосфатальдолаза</i>
2	<i>фермент фруктофуранозидаза</i>
3	<i>рибульозо-1.5-біфосфаткарбоксилаза-оксигеназа</i>
4	<i>фермент целюлоза</i>
5	<i>фермент оксигеназа</i>

8.Методи навчання

Теоретичні, лабораторні, самостійна робота

9. Форми контролю

Модульні тестові роботи, залік

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна складання за результати	
	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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія Підручник в 3 томах. К.: Аграрна наука, 2021.
2. 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.
3. Мельничук М.Д, Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця, 2014. 265с.
4. Кляченко О.Л. Сучасні біотехнології та біобезпека. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальності– Екологія та охорона навколишнього середовища. К., 2021. – 28 с.

12. Рекомендована література

Основна:

1. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В., Антіпов І.О. Біотехнологія. Ч.1. Сільськогосподарська біотехнологія. Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2015. – 491 с.
2. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В., Субін О.В. Біотехнологія та біоінженерія. Вінниця, ТОВ «Нілан ЛТД», 2017. – 650 с.
3. Мельничук М.Д, Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця, 2014. – 265 с.
4. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. К., Наукова думка, 2003. - 528 с.
5. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. Харьков, 2008. – 363 с.
6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. К., Поліграфконсалтинг, 2003. – 520 с.
7. Введение в генетику, биоинформатика, ДНК-технология, генная терапия, ДНК-экология, протеомика, метаболика: Навч. посіб. / В.И. Глазко, Г.В. Глазко; Ин-т агроэкологии и биотехнологии УААН. – 2-е изд., испр. и доп. – К.: КВІЦ, 2003. – 640 с.
8. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002 – 589 с.

9. Агол В.И. и др. Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. Под ред. А.С.Спирина. М., Высшая школа, 1990г.

10. Левенко Б.А. Трансгенные растения. Современное состояние. Проблемы. Перспективы. К., Дошкольник, 2000. – 305с.

11. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В. Біотехнологія в рослинництві. Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів та слухачів магістратури. К., Видавничий центр НАУ, 2003. – 54с.

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

Додаткова:

1. Альбертс Б. и др. Молекулярная биология клетки. М., Мир, 1994.

2. Льюин Б. Гены. М., Мир, 2010. – 650 с.

3. Уотсон Д. Молекулярная биология гена. М., Мир, 1978 г.

4. Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. М.: Мир, 1981.

5. Инге-Вечтомов С. Г. Введение в молекулярную генетику. М.: Высш. шк., 1983.

6. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. М.: Мир, 1987. Т. 1–2.

7. Глазко В.И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека

8. Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Слияние протопластов и генетическое конструирование высших растений. К., 1982.-102 с.

9. Глеба Ю.Ю., Сытник К.М. Клеточная инженерия растений. К., Наукова думка, 1984. – 159с.

10. Дж. Дрейпер, Р.Скотт, Ф. Армитидж, Р.Уолден. Генная инженерия растений. М., Мир, 1991.-270 с.

11. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. К., Наукова думка, 1990. - 280с.

13. Інформаційні ресурси

<http://sbio.info>

www.biotechnolog.ru

www.genetika.ru

