

Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра біотехнології та фітофармації

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**  
ОК 23 Методи генетичної інженерії  
(спеціальний)


Реалізується в межах освітньої програми Біотехнології та біоінженерія

за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія

на I (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2023

Розробник: Губець Іншина Наталія Миколаївна к.б.н., доцент

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>Біотехнології та фітофармакології</u>	протокол від 12 червня 2023 р. №34
	Завідувач кафедри  Кравченко Наталія

Погоджено:

Гарант освітньої програми

 Кравченко Наталія

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Бакуменко Ольга

Рецензія на робочу програму(додається) надана:  Бутенко Євгенія

 Дубовик Володимир

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

\_\_\_\_\_ Баранік Надія

Зареєстровано в електронній базі: дата: \_\_\_\_\_ 2023 р.

© СНАУ, 2023 рік

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

1.	Назва ОК	Методи генетичної інженерії				
2.	Факультет/кафедра	Факультет агротехнологій та природокористування, Кафедра біотехнології та фітофармакології				
3.	Статус ОК	Спеціальний (фаховий)				
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	ОП «Біотехнології та біоінженерія», 162 Біотехнології та біоінженерія				
5.	ОК може бути запропонована для (Заповнюється для вибіркових ОК)	-				
6.	Рівень РНК	5				
7.	Семестр та тривалість вивчення	5 семестр, 15 тижнів				
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів ЄКТС( денна) 5 кредитів ЄКТС( заоч.)				
9.	Загальний обсяг робіт та їх розподіл	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота	Всього	іспит
		Лекційні	Лабораторні			
		30	30	90	150	
		2	0			
10.	Мова навчання	Українська				
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Іншина Н.М., к.б.н., доцент Кравченко Н.В., д.с.-г.н., професор				
11.1	Контактна інформація	Іншина Н.М., <a href="mailto:inshina.n@ukr.net">inshina.n@ukr.net</a> Кравченко Н.В., <a href="mailto:kravchenko_5@ukr.net">kravchenko_5@ukr.net</a> , ауд. 13с. Фермерський будинок				

12	Загальний опис освітнього компонента	<p>У основу дисципліни покладено завдання та принципи щодо рекомендацій з навчально-методичного забезпечення (Лист МОН України від 09.07.2018.№1/9-434) та підходи, що передбачають поєднання теоретичного навчання, практичного вдосконалення і тренінгу.</p> <p>Студенти вивчають сучасні уявлення про методи створення генетично модифікованих мікроорганізмів з метою одержання біологічно активних сполук, а також генно-інженерні підходи до створення інтенсивних технологій у рослинництві і тваринництві.</p> <p>Опанування курсу забезпечує формування знань про методи клонування фрагментів ДНК, особливості будови векторів на основі прокариот та еукаріот, створення бібліотек геномів, технології одержання трансгенних організмів та їх застосування в галузі практичної біотехнології.</p>
13.	Мета освітнього компонента	<p>Метою навчальної дисципліни є формування уявлень і засвоєння студентами знань про методи сучасної генетичної інженерії для створення рекомбінантних ДНК і введення їх у клітини, а також використання генно-інженерних технологій і методів для вирішення практичних завдань біотехнології та селекції.</p>
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p>Основою для вивчення методів генетичної інженерії є базові знання з наступних дисциплін: біохімії ОК 12, цитології рослин ОК 13, біології клітини і тканин ОК 14, загальної мікробіології та вірусології ОК 15, Біологічні властивості живих організмів, які використовуються в біотехнології ОК 21.</p> <p>Освітній компонент є основою для вивчення ОК 24 Загальна та молекулярна біотехнологія, ОК 29 Промислова біотехнологія, ОК31 Нанобіотехнологія, ОК 32 Біоінженерія.</p>
15.	Політика академічної доброчесності	<p>Завдання, які ставлять перед студентами повинні виконуватись ними самостійно.</p> <p>При виконанні письмових завдань студенти повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ, а також положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ. При виявленні факту списування робота студента анулюється.</p>

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК			Як оцінюється ДРН
	ПРН 10 Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів	ПРН 14 Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу	ПРН 20 Вміти розраховувати основні критерії оцінки ефективності біотехнологічного процесу (параметри росту біологічних агентів, швидкість синтезу цільового продукту, синтезуюча здатність біологічних агентів, економічний коефіцієнт, вихід цільового продукту від субстрату, продуктивність, вартість поживного середовища)	
ДРН1. Знати молекулярні основи генетичних методів виділення і клонування генів, ампліфікації та секвенування ДНК.		X	X	Опитування, робота в групах, обговорення,
ДРН2. Знати технологію одержання рекомбінантної ДНК та способи її введення у клітини. Порівнювати властивості різних типів векторів.		X	X	Опитування, дискусія. Модульний та атестаційний контроль.
ДРН3. Знати застосування трансгенних мікроорганізмів у галузі біотехнології з метою одержання біологічно активних сполук.	X	X	X	Опитування, дискусія, тестовий контроль.
ДРН 4. Знати генетичні методи створення трансгенних рослин, переваги і недоліки їх використання у агропромисловості.	X	X	X	Робота в групах, підготовка доповіді з мультимедійною презентацією.

<b>ДРН 5</b> Вміти характеризувати застосування методів генетичної інженерії у галузі тваринництва і охорони здоров'я людини.		X	X	Опитування, дискусія, тестовий контроль.
<b>ДРН 6.</b> Вміти пояснювати перспективи і ризики використання трансгенних організмів з позицій біобезпеки.		X	X	Опитування, обговорення, модульний контроль.

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу					Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота		
	Лк/ заоч.	П.з / семін. з	Лаб. р.	Денна ф.	Заочна ф.	
<b>Модуль 1. Технологія рекомбінантних ДНК.</b>						
<b>Тема 1.</b> Предмет і основні завдання дисципліни «Методи генетичної інженерії». Сучасні досягнення генетичної інженерії.	2		2	6		1, 3, 5, 11
<b>Тема 2.</b> Молекулярні механізми реалізації генетичної інформації	2		2	6		4, 10
<b>Тема 3.</b> Ферменти генетичної інженерії.	2		2	6		1, 4, 10
<b>Тема 4.</b> Методи клонування генів та геномів.	2		2	6		2, 5, 9
<b>Тема 5.</b> Методи трансформації клітин.				6		5 – 6, 9
<b>Тема 6.</b> Вектори	2		2	6		1, 2, 5, 9
<b>Тема 7.</b> Методи секвенування та ампліфікації ДНК.	2		2	6		2, 4, 8, 10
<b>Тема 8.</b> Методи аналізу структури та експресії генів і геномів	2		2	6		2, 5, 7
<b>Модуль 2. Трансгенні технології у селекції та біотехнології</b>						
<b>Тема 9.</b> Методи виділення та аналізу нуклеїнових кислот	2		2	6		2, 6, 8
<b>Тема 10.</b> Системи експресії рекомбінантних генів.	2		2	6		1, 4, 9 – 10
<b>Тема 11.</b> Генетична інженерія мікробіологічних систем	2		2	6		3, 5 – 6, 11



<b>Тема 12.</b> Генетична інженерія рослин	2		2	6		3, 5, 7
<b>Тема 13.</b> Генетична інженерія тварин	2		2	6		1, 6, 9
<b>Тема 14.</b> Генна діагностика і терапія людини	2		2	6		2, 4, 9
<b>Тема 15.</b> Трансгенні технології та біобезпека	2		2	6		2 – 3, 9
<b>Разом</b>	<b>30 /2</b>	<b>0</b>				

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	К-сть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	К-сть годин
ДРН1. <i>Знати</i> молекулярні основи застосування методів генетичної інженерії та їх застосування у галузі практичної біотехнології і селекції.	Мультимедійна лекція. Обговорення зі студентами ключових питань заняття.	10	Складання схеми відповідей на запитання з попередньої теми. Дискусія.	
ДРН2. <i>Знати</i> основні етапи створення трансформованих клітин і трансгенних організмів; <i>пояснювати</i> суть та перспективи застосування технології рекомбінантних молекул ДНК	Мультимедійна лекція. Модерування дискусії за результатами доповідей. Проведення опитування.	8	Складання схеми відповідей на запитання з попередньої теми. Підготовка доповідей та мультимедійних презентацій.	
ДРН3. <i>Уміти</i> планувати та організувати експериментальні дослідження з використанням методів генетичної інженерії.	Проведення опитування Консультації Перевірка мультимедійних презентацій	8	Складання схеми відповідей на запитання з попередньої теми. Підготовка доповідей та мультимедійних презентацій.	
ДРН4. <i>Використовувати</i> сучасне лабораторне обладнання для проведення досліджень із застосуванням методів генетичної інженерії.	Проведення опитування. Лабораторні роботи. Консультації.	8	Захист лабораторних робіт. Складання схеми відповідей на запитання з теми заняття.	
ДРН5. <i>Формулювати</i> завдання щодо використання генетичних методів для розв'язання практичних завдань біотехнології.	Мультимедійна лекція. Модерування дискусії за результатами доповідей. Проведення опитування.	8	Складання схеми відповідей на запитання з попередньої теми. Дискусія	
ДРН 6. <i>Вміти</i> планувати та обирати оптимальні умови для отримання рекомбінантних ДНК та трансформації генетичного матеріалу.	Лабораторні роботи. Організація в процесі лекцій мінідискусій. Консультації	8	Складання схеми відповідей на запитання з попередньої теми. Дискусія. Захист лабораторних робіт.	
ДРН 7. <i>Вміти</i> аналізувати можливості і обмеження використання методів генетичної	Мультимедійна лекція Обговорення зі студентами ключових питань заняття.	10	Складання схеми відповідей на запитання з попередньої теми. Виступ за темами самостійної роботи.	

інженерії у рослинництві, тваринництві та галузі охорони здоров'я людини.				
---------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (не передбачено)

5.2. СУМАТИВНЕ ОЦІНЮВАННЯ

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання з дисципліни передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Практичне завдання з теми «Молекулярні механізми реалізації генетичної інформації».	5 балів	2-й тиждень
2.	Практичне завдання з теми «Вектори»	5 балів	6-й тиждень
3.	Проміжне комп'ютерне тестування. Модуль 1	10 балів	8-й тиждень
4.	Атестація	15 балів	відповідно до графіка навчального процесу
5.	Практичне завдання з теми «Методи виділення та аналізу нуклеїнових кислот»	5 балів	9-й тиждень
6.	Практичне завдання з теми «Генетична інженерія рослин»	5 балів	12-й тиждень
7.	Практичне завдання з теми «Генетична інженерія тварин»	5 балів	13-й тиждень
8.	Презентація та захист самостійної роботи	5 балів	14-й тиждень
8.	Проміжне комп'ютерне тестування. Модуль 2	15 балів	15-й тиждень
9.	Іспит	30 балів	відповідно до графіка навчального процесу
	<b>Всього</b>	<b>100 балів</b>	

## 5.2.2. Критерії оцінювання

<b>Практичне завдання до теми</b> <i>Молекулярні механізми реалізації спадкової інформації. Дискусія.</i>	<i>0 балів</i>	<i>1- 2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав пасивну участь у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та висловлював думки щодо теми
<b>Проміжне комп'ютерне тестування</b> - <i>тест множинного вибору</i>	<i>0 балів</i>	<i>1- 2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей
<b>Практичне завдання до теми</b> <i>Вектори. Дискусія.</i>	<i>0 балів</i>	<i>1- 2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав пасивну участь у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та висловлював думки щодо теми
<b>Атестація (тест множинного вибору)</b>	<i>0 балів</i>	<i>1- 2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	<60% правильних відповідей	60-74 % правильних відповідей	75-89 % правильних відповідей	90-100 % правильних відповідей
<b>Практичне завдання до теми</b> <i>Генетична інженерія рослин Дискусія</i>	<i>0 балів</i>	<i>1- 2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав пасивну участь у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та висловлював думки щодо теми
<b>Презентація та</b>	<i>0 балів</i>	<i>1- 2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>

<b>захист самостійної роботи</b> <i>Обговорення доповідей</i>	Студент не підготував доповіді, не брав участі обговоренні. дискусії	Студент не розкрив тему доповіді, не аргументує свою позицію, не відповів на додаткові питання, не виявив активності при обговоренні. дискусії	Студент розкрив тему частково, недостатньо переконливо аргументує свою позицію, не відповів на окремі додаткові питання, брав участь обговореннях, дискусіях	Студент повністю розкрив тему доповіді, переконливо аргументує свою позицію відповів на додаткові питання, брав активну участь обговореннях, дискусіях
<b>Практичне завдання до теми</b> <i>Генетична інженерія тварин Дискусія</i>	<i>0 балів</i>	<i>1- 2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	Студент не брав участі у дискусії	Студент брав участь у дискусії у формі окремих реплік та зауважень	Студент брав активну участь у дискусії, проте недостатньо аргументував свою позицію	Студент брав активну участь у дискусії, самостійно формулював та висловлював думки щодо теми, аргументував свою позицію

### 5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Проходження тестування з атестації зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час занять	протягом занять
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після виступів з доповідями	14-й тиждень
4	Консультації, усний зворотний зв'язок від викладача під час підготовки презентації згідно індивідуального завдання	протягом занять
5	Тестовий контроль засвоєння змістовних модулів	8-, 15-й тиждень

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

## Рекомендована література

### Основна

1. Шапран Ю.П. Біотехнологія, гена інженерія: навч.- метод. посіб. – Переяслав-Хмельницький (Київ.обл.): Домбровська Я., 2019. 132 с.
2. Молекулярна генетика та технології дослідження генома / Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І. та ін. – Одеса: Гельветика, 2019. – 320 с.
3. 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.
4. Н.М. Іншина Основи молекулярної біології: навчальний посібник / Н.М. Іншина. - Суми: Сумський державний університет, 2019 – 121 с.
5. Molecular Biotechnology. Principles and Applications of Recombinant DNA: 6<sup>th</sup> Ed. — ASM Press, 2022.

### Додаткова

6. Основи генетичної та клітинної інженерії. Частина II. Клітинні технології рослин. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник / уклад.: І. Р. Клечак, В. М. Ліновицька, Л. О. Тітова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 31 с.
7. Л.В. Капрельянц Теоретичні основи біотехнології: навчальний посібник – Харків : Факт, 2020. – 291 с.
8. Дробик Н. М., Гуменюк Г. Б., Грубінко В. В. Лабораторний практикум з біотехнології. – Тернопіль, 2019. – 124 с.
9. Іншина Н. М. Біотехнологія: навч. посіб. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2011 – 172 с.
10. Біологічна хімія: навчальний посібник / Л.І. Гребеник, Л.О. Примова, Н.М. Іншина, І.В. Чорна, С.А. Гончарова; за заг. ред. Л.І. Гребеник. – Суми: Сумський державний університет, 2023. – 380 с.
11. N.M. Inshyna, I.V. Chorna, L.O. Primova, L.I. Hrebenyk, Y.V. Khyzhnia (2000) “Biosensors: Design, Classification and Application”, Journal of Nano- and electronic physics – 2020 – Vol.12, № 3. – P. 1 – 9. [https://doi.org/10.21272/jnep.12\(3\).03033](https://doi.org/10.21272/jnep.12(3).03033)

### Інформаційні ресурси

Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)).

Національна парламентська бібліотека України Режим доступу: [www.nplu.kiev.ua](http://www.nplu.kiev.ua). Бібліотека університету. Режим доступу: [phdpu.edu.ua](http://phdpu.edu.ua).

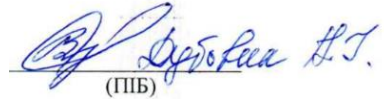
Електронна бібліотека України. Режим доступу: [www.ELibUkr.org](http://www.ELibUkr.org). Електронні бібліотеки закладів вищої освіти України «Для всіх, хто навчається».

Велика бібліотека навчально-методичної літератури. Режим доступу: <http://metodportal.net>

Наукова електронна бібліотека. (Книги, підручники, дисертації, автореферати). Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>

### Рецензія на робочу програму (силабус)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

  
(ПІБ)

**Член проєктної групи ОП «Біотехнології та біоінженерія»**

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

**Рецензент (викладач кафедри Біотехнології та хімії)**

 (Бутенко Є.Ю.)