

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**ОК 12 ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИН  
(обов'язковий)**

Реалізується в межах освітньої програми

**АГРОНОМІЯ**

за спеціальністю **201 «Агрономія»**

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми - 2025

Розробники:  В. М. Коваленко, к.с.г.н., доцент кафедри біотехнології та хімії;

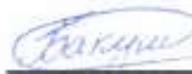
 Є. Ю. Бутенко, доктор філософії 201–Агрономія, доцент кафедри біотехнології та хімії.

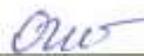
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від 03 червня 2025 р., № 25  Завідувач кафедри <u></u> В. М. Коваленко
---	--

Погоджено:  
Гарант освітньої програми

 Онизко В. І.

Декан факультету, де реалізується освітня програма

 \_\_\_\_\_

Рецензія на робочу програму надана (додається)  Швачко О. Г.

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

 Надія Таранів

Зареєстровано в електронній базі:

08.07. 2025 р.

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

### 1.ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	<b>ОК 12 Основи біотехнології рослин</b>									
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування / біотехнології та хімії									
3.	Статус ОК	Обов'язковий									
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Агрономія/201-Агрономія									
5.	ОК може бути запропонований для	-									
6.	Рівень НРК	НРК України – рівень 6, FQ - ENEA – перший цикл, EQF-LLL – 6									
7.	Семестр та тривалість	3 семестр, 7 тижнів, Курс 2									
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5									
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота		Загальний обсяг годин	
		Лекційні		Лабораторні		Практичні					
		Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна	Денна	Заочна
		30	8	44	8			76	104	150	120
10.	Мова навчання	українська									
11.	Вид контролю	залік									
12.	Викладач /Координатор освітнього	Бутенко Євгенія Юріївна Коваленко Владислав Миколайович									
13.	Контактна інформація	Бутенко Євгенія Юріївна доцент кафедри біотехнології та хімії каб. 11с корпусу селекції та насінництва e-mail: <a href="mailto:evg.butenko2011@ukr.net">evg.butenko2011@ukr.net</a> Профайл викладача - <a href="https://agro.snau.edu.ua/kafedri/kafedra-biotexnologii-ta-fitofarmakologii/sklad-kafedri/">https://agro.snau.edu.ua/kafedri/kafedra-biotexnologii-ta-fitofarmakologii/sklad-kafedri/</a> Консультації: очна - щовівторка 1300-1400; онлайн через Zoom, Viber - щосереді з 16.00 до 17.00									

14.	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Основи біотехнології рослин» належить до загально-освітніх фундаментальних дисциплін. Набуті знання дозволять майбутньому фахівцю оволодіти навичками технологіями культивування тканин та клітин рослин <i>in vitro</i> . Вивчення навчальної дисципліни є засвоєння її теоретичних основ і формування відповідних навичок. Спеціальна частина навчальної дисципліни дає можливість оволодіти основними методами та навичками роботи з культурою рослин <i>in vitro</i> , отримання трансгенних рослин та рослин стійких до гербіцидів, хвороб, несприятливих умов навколишнього середовища, що необхідно для формування висококваліфікованих фахівців сільського господарства..
15.	Мета освітнього компонента	<p>Вивчення навчальної дисципліни є засвоєння її теоретичних основ і формування відповідних навичок. Спеціальна частина навчальної дисципліни дає можливість оволодіти основними методами та навичками роботи з культурою рослин <i>in vitro</i>, отримання трансгенних рослин та рослин стійких до гербіцидів, хвороб, несприятливих умов навколишнього середовища, що необхідно для формування висококваліфікованих фахівців сільського господарства.</p> <p><b>Завдання</b> - на підставі аналізу досягнень біотехнології рослин студент повинен чітко визначитися з місцем галузі науки в практичному значенні її для агропромислового виробництва, оволодіти технологіями культивування тканин та клітин рослин <i>in vitro</i>.</p> <p><b>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</b></p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономірності процесів диференціації та дедиференціації;</li> <li>- основні методи біотехнології;</li> <li>- закономірності росту та розвитку ізольованих клітин, тканин та рослин в умовах <i>in vitro</i> ;</li> <li>- основні принципові підходи генетичної інженерії;</li> <li>- генетичну варіабельність клітин та соматоклональну мінливість;</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- організувати меристемну лабораторію та налагодити роботу по мікроклональному розмноженню;</li> </ul> <p>застосовувати в конкретних умовах виробництва найбільш досконалі та екологічно безпечні технології отримання та вирощування сільськогосподарських рослин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отримувати безвірусний посадковий матеріал;</li> <li>- провести біохімічні дослідження рослин-регенерантів та соматичних гібридів і цибридів.</li> </ul>

16.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p><b>Пререквізити:</b> агрометеорологія, ботаніка; фізіологія рослин та ін.</p> <p><b>Постреквізити:</b> ентомологія та фітопатологія, агрофармакологія; селекція та насінництво польових культур та ін.</p>
17.	Політика академічної доброчесності	<p>Дотримання <b>академічної доброчесності</b> для здобувачів вищої освіти у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО <a href="https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-vakosti-osviti/zabezpechennya-vakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/">https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-vakosti-osviti/zabezpechennya-vakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/</a>.</p> <p>Ці документи визначають академічну доброчесність та містить вказівки щодо процедури, якої слід дотримуватися, коли учасник освітнього процесу порушив академічну доброчесність.</p> <p>Такі дії, як плагіат, видавання себе за іншу особу, шахрайство, фабрикація, фальсифікація, самоплагіат, обман, необ'єктивне оцінювання вважаються прямим порушенням академічної доброчесності та спричинять суворі покарання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо);</li> <li>- повторне проходження навчального курсу;</li> <li>- попередження;</li> <li>- винесення догани;</li> <li>- відрахування з університету (ст. 48 Закону України «Про освіту»).</li> </ul> <p><b>Політика курсу</b></p> <p>Студенту рекомендовано не пропускати заняття, мати відповідний зовнішній вигляд, старанно виконувати завдання, активно брати участь у навчальному процесі. У разі відсутності через хворобу надати відповідну довідку. Пропущені заняття відпрацьовувати у визначений час за попередньою домовленістю з викладачем.</p> <p>Вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії з проблем навчальної дисципліни. Обов'язковою вимогою є дотримання норм академічної доброчесності.</p> <p>Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних занять, брати участь в обговорення дискусійних питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись;</li> <li>- активно брати участь у навчальному процесі;</li> <li>- своєчасно виконувати навчальні завдання;</li> <li>- осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал;</li> <li>- не відволікатися на сторонні справи під час занять;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- з повагою ставитись до думки інших здобувачів вищої освіти;</li> <li>- не користуватися гаджетами під час занять без дозволу викладача;</li> <li>- приділяти достатню увагу самостійній роботі;</li> <li>- для нарахування додаткових балів та підвищення рейтингу з дисципліни здобувачі вищої освіти можуть брати участь у наукових конференціях, підготувати наукову статтю тощо. Критеріями оцінювання знань за поточний контроль є успішність освоєння знань та набутих навичок на лекціях та практичних заняттях, що включає здатність здобувача вищої освіти засвоювати категорійний апарат, навички узагальненого мислення, логічність та повноту викладання навчального матеріалу, активність роботи на практичних заняттях, рівень знань за результатами опитування, самостійне опрацювання тем у цілому чи окремих питань. Сумарна кількість рейтингових балів за вивчення освітнього компонента за семестр розраховується як сума балів, отриманих за результатами поточного та підсумкового контролів. Максимальна сума балів за семестр складає 100 балів.</li> </ul> <p>Індивідуальні завдання, письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (15 % від загальної суми балів за конкретне заняття).</p> <p>Інклюзивність навчального процесу для осіб з особливими потребами застосовується з урахуванням їхніх можливостей та потреб (дистанційне навчання в системі Moodle тощо).</p>
	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1151">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1151</a>
	Ключові слова	Генна інженерія, культура тканин, трансформація рослин, CRISPR, клонування, протопласти, агробактерії, регенерація, біореактори, метаболічна інженерія.

## 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 (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ПУ <sup>1</sup> )					Як оцінюється ДРН
	ПРН 6	ПРН 9	ПРН 10	ПРН 11	ПРН 14	
ДРН 1. Використовувати нормативно- правові документи, наукову та іншу літературу при практичному застосуванні біотехнологічних спостережень	x		x	x		Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань. Робота в лабораторії.
ДРН 2. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії, захисті рослин	X		x			Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань. Робота в лабораторії.

<p>ДРН 3. Обґрунтовувати та розробляти комплексні заходи, в конкретних умовах виробництва найбільш досконалі та екологічно безпечні технології отримання та вирощування сільськогосподарських рослин; отримувати безвірусний посадковий матеріал</p>			x		<p>Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань. Робота в лабораторії.</p>
<p>ДРН 4. Знати загальні тенденції розвитку новітніх технологій у вирощуванні сільськогосподарських рослин.</p>	X	X		x	<p>Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань. Робота в лабораторії.</p>
<p>ДРН 5. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.</p>					<p>Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань. Робота в лабораторії.</p>

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

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	Аудиторна робота				Самостійна робота		
	Лк		Л.р.				
	ден.	заоч.	ден.	заоч.	ден.	заоч.	
<b>Змістовний модуль 1. Біотехнологія як наука. Мікроклональне розмноження рослин.</b>							
Тема 1. Біотехнологія як наука. Її становлення.	2	2	4	2	10	10	12 4 9 електронні ресурси
Тема 2. Фітогормони та їх значення в біотехнології	2		4		5	5	1,2,3,10 електронні ресурси
Тема 3. Мікроклональне розмноження рослин	2	2	4	2	5	10	1-7, 12-15 електронні ресурси
Тема 4. Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних біотехнологій	2		4		5	5	2-14 електронні ресурси
Тема 5. Культура ізольованих протопластів, як основа клітинної інженерії	2		4		5	14	1-16 електронні ресурси
Тема 6. Кріозбереження живого рослинного матеріалу	2		4		10	10	1-14,15 електронні ресурси
<b>Змістовний модуль 2. Практичне використання біотехнологічних розробок</b>							
Тема 7. Генетично модифіковані організми	2	2	2	2	5	10	1-17 електронні ресурси
Тема 8. Можливі ризики від вивільнення та використання ГМО	2		4		5	10	1-14,15 електронні ресурси
Тема 9. Бактерії, що стимулюють ріст рослин.	2		2	10	5	5	1-14,15 електронні ресурси
Тема 10. Трансгенез рослин	2		2		5	5	1-14,15 електронні ресурси
Тема 11. Рослини стійкі до вірусів, гербіцидів, до дії грибів і бактерій.	2		2		5	5	1-14,15 електронні ресурси
Тема 12.-13 Використання культури in vitro – для оздоровлення с.-г. культур.	4		4		5	5	1-14,15 електронні ресурси
Тема 14-15. Практичне використання біотехнологічних розробок	4	2	4	2	6	10	1-14,15 електронні ресурси
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>76</b>	<b>104</b>	

### 3.1. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назви тем	Кількість годин	
		денна	заочна
1	<p><b>Тема 1. Правила техніки безпеки в біотехнологічній лабораторії.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила роботи з хімічними реактивами.</li> <li>2. Основні правила роботи з електроприладами.</li> <li>3. Перша допомога потерпілим при виникненні небезпечних ситуацій.</li> </ol>	4	2
2	<p><b>Тема 2 . Опрацювати методи стерилізації при проведенні робіт з біотехнології.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стерилізація приміщення, боксів (ламінар-боксу), рук, інструментів, посуду.</li> <li>2. Стерилізація живильного середовища, рослинного матеріалу.</li> </ol>	4	
3	<p><b>Тема 3. Стерилізація при проведенні робіт з культурою ізолюваних клітин і тканин.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стерилізація рослинного матеріалу.</li> <li>2. Ознайомитись з оздоровленням сільськогосподарських культур від вірусних та інших хвороб з використанням культури <i>in vitro</i>.</li> <li>3. Методичні та технологічні підходи у використанні культури <i>in vitro</i> при оздоровленні сільськогосподарських культур.</li> </ol>	4	
4	<p><b>Тема 4. Особливості застосування живильного середовища для культури <i>in vitro</i>.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Склад штучних живильних середовищ.</li> <li>2. Прописи живильних середовищ.</li> </ol>	4	
5	<p><b>Тема 5. Виділити меристеми картоплі і використання живильних середовищ для культивування її.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознайомитись з оздоровленням картоплі від вірусних, бактеріальних і грибних хвороб.</li> <li>2. Визначити оптимальний розмір меристеми та склад живильного середовища для її культивування.</li> </ol>	4	2
6	<p><b>Тема 6. Розмноження пробіркових рослин картоплі</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Провести виділення меристеми картоплі із використанням живильних середовищ для культивування її.</li> <li>2. Індукція органогенезу (стебел, коріння) з меристем картоплі.</li> <li>3. Отримання із калюсної тканини рослин-регенерантів.</li> </ol>	2	
7	<p><b>Тема 7. Технології підвищення адаптивності матеріалу на етапі <i>in vitro</i> — <i>in vivo</i>.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адаптація розсадної культури.</li> <li>2. Міні- та мікро бульби як спосіб підвищення адаптивності на етапі <i>in vitro</i> - <i>in vivo</i>.</li> </ol>	4	2

8	<p><b>Тема 8. Використання культури <i>in vitro</i> для оздоровлення і розмноження цінних генотипів цукрових буряків.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відбір польових зразків.</li> <li>2. Стерилізація точки росту.</li> <li>3. Розмноження цінних зразків.</li> <li>4. Адаптація пробіркових рослин до зовнішніх умов.</li> </ol>	4	
9	<p><b>Тема 9. Ознайомитись з отриманням міні та мікробульб картоплі.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати методику розмноження пробіркових рослин картоплі.</li> <li>2. Отримання міні- та мікробульб картоплі.</li> </ol>	2	
10	<p><b>Тема 10. Виділення ізольованих зародків як метод отримання форм, стійких проти хвороб, шкідників.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опрацювати методику виділення ізольованих зародків як методу отримання стійких міжвидових гібридів.</li> <li>2. Причини не проростання насіння від міжвидових схрещувань.</li> <li>3. Підготовка насіння до виділення зародків.</li> <li>4. Способи виділення зародків.</li> </ol>	2	
11	<p><b>Тема 11. Ознайомитись з індукцією кореневої системи при мікроклональному розмноженні винограду.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зміна складу живильного середовища.</li> <li>2. Індуктори розвитку кореневої системи.</li> </ol>	2	
12 13	<p><b>Тема 12-13. Оцінка життєздатності клітин і ступеню агрегації суспензії</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оцінка життєздатності клітин.</li> <li>2. Визначення ступеню агрегації клітинної суспензії</li> </ol>	4	
14 15.	<p><b>Тема 14-15. Опрацювати основні підходи у приготуванні живильних середовищ для культивування ізольованих клітин і тканин плодових.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приготувати маточні розчини мікро- і макро солей, вітамінів, регуляторів росту.</li> <li>2. Визначитися з їх необхідністю для культивування ізольованих клітин і тканин плодових.</li> </ol>	4	2
	<b>Разом</b>	<b>44</b>	<b>8</b>

### 3.2. Самостійна робота для студентів денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
<i>Модуль 1</i>			
1	<b>Тема 1.</b> Біотехнологія ХХІ століття	10	15
2	<b>Тема 2.</b> Фітогормони та їх значення в біотехнології.	10	15
3	<b>Тема 3.</b> Мікроклональне розмноження рослин.	10	15
<i>Модуль 2</i>			
4	<b>Тема 4.</b> Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних біотехнологій.	10	15
5	<b>Тема 5.</b> Культура ізольованих протопластів як основа клітинної інженерії.	10	15
6	<b>Тема 6.</b> Кріозбереження живого рослинного матеріалу.	10	10
7	<b>Тема 7.</b> Трансгеноз рослин	6	4
<b>Разом</b>		<b>76</b>	<b>104</b>

### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин		Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	Кількість годин	
		денна	заочна		денна	заочна
ДРН 1. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).	- <b>словесні</b> (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія);	15	4	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань;	20	20
ДРН 2. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти	- <b>наочні</b> (демонстрація, ілюстрація, презентація); - <b>практичні</b> (вправа, дослід, практична робота); - за логікою викладу (індукція, дедукція); - <b>за рівнем пізнавальної активності</b> (пояснювально-	15	2	- відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; - обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; - підготовка доповідей, повідомлень,	20	20

поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.	ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); - <b>інтерактивних методів навчання</b>			реферату, презентацій; - виконання індивідуального завдання; використання ПК		
ДРН 3. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).	(інтерактивні технології колективно-групового та кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, casemethod, робота в малих групах,	15	4		10	20
ДРН 4. Знати загальні тенденції розвитку новітніх технологій у вирощуванні сільськогосподарських рослин.	діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей); - <b>нетрадиційні методи навчання</b>	15	2		10	20
ДРН 5. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.	(викладач як модератор, ігрове проектування).	14	4		16	24
<b>Всього</b>		<b>74</b>	<b>16</b>		<b>76</b>	<b>104</b>

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

При оцінюванні за освітнім компонентом використовується безперервне оцінювання – це поєднання сумативного та формативного оцінювання. Безперервне оцінювання застосовується з метою встановлення зворотного зв'язку зі студентами та сумативного оцінювання з фіксуванням оцінок. Обов'язковою умовою є, щоб метод оцінювання дозволяв перевірити, досягнуті чи ні встановлені результати навчання. Для цього і використовуються декілька методів одночасно.

14

### 5.1. Сумативне оцінювання

*Сумативне оцінювання* – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2) та залік. Сумативне оцінювання можна описати, як оцінювання по закінченні курсу, яке дозволяє визначити рівень досягнень студента, що підсумовує певний етап навчання.

#### 5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Частка у загальній оцінці	Дата складання
1.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Біотехнологія як наука. Мікроклональне розмноження рослин; Теми 1-6).	40 балів / 40%	3 семестр, 6 тиждень
4.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Практичне використання біотехнологічних розробок; Теми 7-15)	60 балів / 60%	3 семестр, залікова сесія 15 тиждень

Форми проведення заліку: письмова, усна (різновид – тестова та відповідь на індивідуальне завдання). Вибір форми заліку пропонується викладачем навчальної дисципліни, схвалюється кафедрою та підтримується **методично-кординаційною радою ЗВО**, факультету, про що і зазначається у програмі навчальної дисципліни.

### 5.1.2. Критерії оцінювання

<b>Компонент</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Задовільно</b>	<b>Добре</b>	<b>Відмінно</b>
	<i>&lt;16 балів</i>	<i>17-23 бали</i>	<i>24-31 бали</i>	<i>32-40 бали</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. <b>(Модуль 1. Біотехнологія як наука. Мікроклональне розмноження рослин; Теми 1-6).</b>	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдання	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми, продемонстровано здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у професійній діяльності
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання <b>(Модуль 2. Пріоритетність Практичне використання біотехнологічних розробок; Теми 7-15)</b>	<i>&lt;33 балів</i>	<i>34-41 балів</i>	<i>41-50 балів</i>	<i>51-60 балів</i>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті не повністю, відсутній аналіз вивченого матеріалу	Виконано усі вимоги завдан <sup>ня</sup> <sub>15</sub>	Виконано усі вимоги завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, зроблені пропозиції щодо поліпшення та удосконалення конкретних питань, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми,

### 5.2. Формативне оцінювання

Формативне оцінювання (assessment) є джерелом інформації про успішність засвоєння результатів навчання як для викладачів, так і для самих здобувачів. Формативне оцінювання, як правило, проводиться в ході вивчення ОК. Результати виконання здобувачами оціночних завдань допомагають викладачу при прийнятті рішень щодо характеру подальшого навчання.

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Невеликі тести (до 5 хв.)	Щотижнево, наприкінці практичного заняття
2	Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено	Щотижнево, упродовж семестру
3	Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
4	Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
5	Захист практичних робіт	Щотижнево, упродовж семестру
6	Аналіз фахових текстів чи даних	Щотижнево, упродовж семестру
7	Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми	Щотижнево, упродовж семестру
8	Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання	2-12 тиждень
9	Оволодіння навичками та вміннями при спостереженні	Щотижнево, упродовж семестру
10	Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань	Щотижнево, упродовж семестру

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

*Підручники, посібники*

1. Мацкевич В.В. Основи біотехнології рослин. Біла церка, 2020 р.
2. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин: Підручник. - К.: ЗАТ „Ей-Бі-Сі“, 2019. - 248 с.
3. Трохимчук І.М., Н.В. Плюта, І.П. Логвиненко. Біотехнологія з основами екології. Навч. посібник, К-в., 2019 р.-303с.
4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин: Підручник для студ. вищ. навч. закладів. - К.: Поліграфконсалтинг, 2017. - 520 с.
5. Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. - Ужгород, 2019. 101 с.
6. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. - Вінниця, 2018. - 272 с.
7. Ямборко, Г. В. Мікробна біотехнологія : навчальний посібник / Г. В. Ямборко, В. О. Іваниця. - Одеса : «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2014. - 118 с. 36.
8. Мацкевич В.В., Кравченко Н. В. Подгаєцький А.А., Мікроклональне розмноження рослин. Навчальний посібник. Суми, 2023 р.с.200

### 6.2. Додаткові джерела

9. Словник української біологічної термінології / Д. М. Гродзинський, Л. О. Симоненко, М. П. Годована, С. В. Овсейчик, Л. В. Туровська, Н. О. Яценко, Л. М. Василькова; відп. ред.: Д. М. Гродзинський, Л. О. Симоненко. - К.: КММ, 2020. - 744 с.
- іО.Практикум з біотехнології рослин / М.Д. Мельничук, Т.В. Новак, А.А Клюваденко и др.-К: Видав, центр НАУ, 2015. - 136 с.
- 11 .Dnyansagar, V. R. Development of the seed of Solanum phureja / V. R. Dnyansagar, D. C. Cooper. - Am. J. Bot. - 1960. - Vol. 47. - P. 176-186.
- 12.Griffiths, A. J. F. Introduction to genetic analysis. 8th edition / A. J. F.Griffiths, S. R. Wessler, R. C. Lewontin et al. - New York : W. H. Freeman and Company, 2005. - 782 p.
- 13.Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plantarum. - 1962. - Vol. 15. - P. 473-497.
- 14.A. M. Application of cell technologies for production of plantderived bioactive substances of plant origion / A. M. Nosov // Applied biochemistry and microbiology. - 2012. - Vol. 48, N 7. - P. 609624.
- 15.Takhtajan, A. Flowering plants. 2nd edition / A. Takhtajan. - Springer Netherlands, 2019. - DOI 10.1007/978-1- 4020-9609-9. n

17

### 6.3. Методичне забезпечення

1. Подгаєцький А. А., Кравченко Н.В. Основи біотехнології рослин Курс лекцій для студентів 4 курсу денної та заочної форми навчання ОС «Бакалавр», - Суми, 2021.-48 с.
2. Подгаєцький А. А., Кравченко Н.В. Основи біотехнології рослин. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт для студентів 4 курсу денної та заочної форми навчання ОС « Бакалавр», - Суми, 2022.- 56 с. (протокол № 6 від 25.03.2020).

### 6.4. Електронні ресурси

1. Електронна енциклопедія сільськогосподарства. Режим доступу: <http://www2.agroscience.com.ua>
2. Система захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. Режим доступу: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/246/16.pdf>
- 3 Супер Агроном. Біологізація рослинництва: наскільки вона реальна в умовах України. Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/351-biologizatsiva-roslinnitstva-naskilki-vona-realna-v-umovah-ukravini-chi-moina-protistavitibioepreparati-ta-himichni-zzr> .
4. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.

5. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/>.

6. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/> (Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек.

7. Аграрний сектор України. Режим доступу: <http://agroua.net/>

8. Інститут молекулярної генетики та біології НААН УКРАЇНИ <http://medforum.in.ua/?>

#### **6.5. Програмне забезпечення**

1. Excel.
2. Текстовий редактор Word.
3. Microsoft Office Power Point.
4. Електронна база даних з програмою «Agrobase». Веб-версія: <https://agrobasesapp.com/>
5. Програма Greenval. Веб-версія: <https://greenval.org/about>