

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 рівні вищої освіти (бакалаврський)

Суми – 2024

Розробник: К. Кравченко Кравченко Н.В., д.с.-г.н., професор кафедри біотехнології та хімії

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від 04 червня 2024 року № 17
	Завідувач кафедри  Владислав Коваленко

Погоджено:

Гарант освітньої програми

 Віктор Оничко

Декан факультету, де реалізується освітня програма


 Оляга Бакуменко

Рецензія на робочу програму (додається) надана:

член проєктної групи

 Андрій Бутенко

викладач кафедри біотехнології та хімії

 Анатолій Подгасцький

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

 Надія Баранік

Зареєстровано в електронній базі: дата: 15.08 2024 р.

© СНАУ, 2024 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



		<a href="mailto:nataliya-volodimirivna/">nataliya-volodimirivna/</a> <b>Консультації:</b> очна – вівторок 13 <sup>00</sup> -14 <sup>00</sup> ; онлайн через Zoom, telegram - щосереди з 15.00 до 16.00 e-mail: <a href="mailto:kravchenko_5@ukr.net">kravchenko_5@ukr.net</a>
	Загальний опис освітнього компонента	Дисципліна «Основи біотехнології в захисті 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..
	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 ізолюваних 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> <li>- застосовувати в конкретних умовах виробництва найбільш досконалі та екологічно безпечні технології отримання</li> </ul>

		та вирощування сільськогосподарських рослин; <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>
Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП		<b>Пререквізити:</b> агрометеорологія, ботаніка; фізіологія рослин та ін. <b>Постреквізити:</b> ентомологія та фітопатологія, агрофармакологія; селекція та насінництво польових культур та ін.
Політика академічної доброчесності		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-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/">https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/</a> . Ці документи визначають академічну доброчесність та містить вказівки щодо процедури, якої слід дотримуватися, коли учасник освітнього процесу порушив академічну доброчесність. Такі дії, як плагіат, видавання себе за іншу особу, шахрайство, фабрикація, фальсифікація, самоплагіат, обман, необ'єктивне оцінювання вважаються прямим порушенням академічної доброчесності та спричиняють суворі покарання: <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> <b>Політика курсу</b> 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. 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. 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: <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.</li> </ul> <p>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.</p> <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	Третій семестр <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>

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

## ОП «Агрономія»

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 П) <sup>1</sup>				Як оцінюється РНД
	ПРН <sub>06</sub>	ПРН <sub>09</sub>	ПРН10-11	ПРН14	
ДРН 1. Використовувати нормативно- правові документи, наукову та іншу літературу при практичному застосуванні біотехнологічних спостережень	x	x	x		Уміння працювати з довідниками, науковою літературою, аналізувати фахових текстів чи даних. Перевірка та аналіз виконаних завдань. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань. Поточне експрес-опитування; тестовий контроль (поточний і підсумковий). Письмове і усне опитування. Вирішення пошукових,



					ситуаційних задач.
ДРН 2. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії, захисті рослин	х	х			Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдан. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. .Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань. Тестовий контроль.
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			х		Захист лабораторних робіт. Обговорення та прийняття рішень по розв'язанні проблем. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. .Оволодіння

					навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 4. Знати загальні тенденції розвитку новітніх технологій у вирощуванні сільськогосподарських рослин.	х	х		х	Виконання самостійної роботи. Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. перевірка та аналіз виконаних завдань Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми, самооцінювання та взаємооцінювання Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань

**3.ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА  
(ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ) 6 семестр**

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендова на література <sup>5</sup>
	Аудиторна робота	Самостій на	

	Лк		П.з / семін. з		Лаб. з.		робота		
	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	
<b>Змістовний модуль 1. Біотехнологія як наука. Мікроклональне розмноження рослин.</b>									
<b>Тема 1.</b> Біотехнологія як наука. Її становлення.	2				2		4		1,2,4,9 електронні ресурси
<b>Тема 2.</b> Фітогормони та їх значення в біотехнології	2				2		4		1,2,3,10 електронні ресурси
<b>Тема 3.</b> Мікроклональне розмноження рослин	2				2		4		1-7, 12-15 електронні ресурси
<b>Тема 4.</b> Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних біотехнологій	2				2		4		2-14 електронні ресурси
<b>Тема 5.</b> Культура ізольованих протопластів, як основа клітинної інженерії	2				2		4		1-16 електронні ресурси
<b>Тема 6.</b> Кріозбереження живого рослинного матеріалу	2				2		4		1-14,15 електронні ресурси
<b>Змістовний модуль 2. Практичне використання біотехнологічних розробок</b>									
<b>Тема 7.</b> Генетично модифіковані організми	2				2		4		1-17, EP
<b>Тема 8.</b> Можливі ризики від вивільнення та використання ГМО	2				2		4		1-14,15 електронні ресурси
<b>Тема 9.</b> Бактерії, що стимулюють ріст рослин.	2				2		4		1-14,15 електронні ресурси
<b>Тема 10.</b> Трансгенез рослин	2				2		4		1-14,15 електронні ресурси
<b>Тема 11.</b> Рослини стійкі до вірусів, гербіцидів, до дії грибів і бактерій.	2				2		4		1-14,15 електронні ресурси
<b>Тема 12.-13</b> Використання культури <i>in vitro</i> - для	4				4		4		1-14,15 електронні

оздоровлення с.-г. культур.								ресурси
<b>Тема 14-15.</b> Практичне використання біотехнологічних розробок	4			4		8		1-17
	<b>30</b>			<b>30</b>		<b>60</b>		

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Правила техніки безпеки в біотехнологічній лабораторії.</b> 1. Правила роботи з хімічними реактивами. 2. Основні правила роботи з електроприладами. 3. Перша допомога потерпілим при виникненні небезпечних ситуацій.	2
2	<b>Тема 2 . Опрацювати методи стерилізації при проведенні робіт з біотехнології.</b> 1. Стерилізація приміщення, боксів (ламінар-боксу), рук, інструментів, посуду. 2. Стерилізація живильного середовища, рослинного матеріалу.	2
3	<b>Тема 3. Стерилізація при проведенні робіт з культурою ізольованих клітин і тканин.</b> 1. Стерилізація рослинного матеріалу. 2. Ознайомитись з оздоровленням сільськогосподарських культур від вірусних та інших хвороб з використанням культури <i>in vitro</i> . 3. Методичні та технологічні підходи у використанні культури <i>in vitro</i> при оздоровленні сільськогосподарських культур.	2
4	<b>Тема 4. Особливості застосування живильного середовища для культури <i>in vitro</i>.</b> 1. Склад штучних живильних середовищ. 2. Прописи живильних середовищ.	2
5	<b>Тема 5. Виділити меристеми картоплі і використання живильних середовищ для культивування її.</b> 1. Ознайомитись з оздоровленням картоплі від вірусних, бактеріальних і грибних хвороб. 2. Визначити оптимальний розмір меристеми та склад живильного середовища для її культивування.	2
6	<b>Тема 6. Розмноження пробіркових рослин картоплі</b> 1. Провести виділення меристеми картоплі із використанням живильних середовищ для культивування її. 2. Індукція органогенезу (стебел, коріння) з меристем картоплі. 3. Отримання із калусної тканини рослин-регенерантів.	2

7	<b>Тема 7. Технології підвищення адаптивності матеріалу на етапі <i>in vitro</i> – <i>in vivo</i>.</b> 1. Адаптація розсадної культури. 2. Міні- та мікро бульби як спосіб підвищення адаптивності на етапі <i>in vitro</i> – <i>in vivo</i> .	2
8	<b>Тема 8. Використання культури <i>in vitro</i> для оздоровлення і розмноження цінних генотипів цукрових буряків.</b> 1. Відбір польових зразків. 2. Стерилізація точки росту. 3. Розмноження цінних зразків. 4. Адаптація пробіркових рослин до зовнішніх умов.	2
9	<b>Тема 9. Ознайомитись з отриманням міні та мікробульб картоплі.</b> 1. Опрацювати методику розмноження пробіркових рослин картоплі. 2. Отримання міні- та мікробульб картоплі.	2
10	<b>Тема 10. Виділення ізольованих зародків як метод отримання форм, стійких проти хвороб, шкідників.</b> 1. Опрацювати методику виділення ізольованих зародків як методу отримання стійких міжвидових гібридів. 2. Причини не проростання насіння від міжвидових схрещувань. 3. Підготовка насіння до виділення зародків. 4. Способи виділення зародків.	2
11	<b>Тема 11. Ознайомитись з індукцією кореневої системи при мікроклональному розмноженні винограду.</b> 1. Зміна складу живильного середовища. 2. Індуктори розвитку кореневої системи.	2
12-13	<b>Тема 12-13. Оцінка життєздатності клітин і ступеню агрегації суспензії</b> 1. Оцінка життєздатності клітин. 2. Визначення ступеню агрегації клітинної суспензії	4
14-15.	<b>Тема 14-15. Опрацювати основні підходи у приготуванні живильних середовищ для культивування ізольованих клітин і тканин плодових.</b> 1. Приготувати маточні розчини мікро- і макро солей, вітамінів, регуляторів росту. 2. Визначитися з їх необхідністю для культивування ізольованих клітин і тканин плодових.	4
	<b>Разом</b>	<b>30</b>

#### Самостійна робота для студентів денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Модуль I</i>	
1	<b>Тема 1. Біотехнологія ХХІ століття</b>	10

2	<b>Тема 2.</b> Фітогормони та їх значення в біотехнології.	10
3	<b>Тема 3.</b> Мікроклональне розмноження рослин.	10
	<i>Модуль 2</i>	10
4	<b>Тема 4.</b> Нетрадиційні методи селекції з використанням клітинних біотехнологій.	10
5	<b>Тема 5.</b> Культура ізольованих протопластів як основа клітинної інженерії.	10
6	<b>Тема 6.</b> Кріозбереження живого рослинного матеріалу.	10
	<b>Разом</b>	<b>60</b>

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	Кількість годин
ДРН 1. Демонструвати знання і розуміння 3 агрометеорології та системи технологій, необхідні для відповідного володіння навичками в захисті рослин	<i>Пояснювально-репродуктивні</i> методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда, спрямовані на вирішення ціннісно-орієнтованого змісту навчального матеріалу (в контексті професійних завдань) Використання платформи Moodle, Kahoot, Learning App Zoom під час змішаної форми навчання	10	<b>Наочні:</b> <u>демонстрація, ілюстрація, спостереження.</u>  <b>Практичні:</b> <u>лабораторний метод, практична робота, виконання дослідів, вправ, дидактичних завдань, самостійних робіт тощо</u>	10
ДРН 2. Володіти статистичними методами опрацювання даних в захисті рослин	<i>Частково-пошукові методи:</i> проблемно-діалогові, моделювання, кейс-метод тощо <i>Індуктивні методи</i> - пов'язані із передбаченням спостережень та експериментів на основі даних досвіду	20		10

		Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningAppZoom під час змішаної форми навчання			
ДРН Ініціювати оперативне доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов	3. та до	<i>Наочні методи</i> – демонстрація дослідів <i>Практичні методи</i> – робота з реактивами, лабораторним посудом та приладами з дотриманням правил техніки безпеки. Використання платформи Moodle, Kahoot, LearningAppZoom під час змішаної форми навчання.	10	пошук інформації для написання доповідей та презентування отриманих результатів, виконання та здача лабораторних робіт дослідницького характеру	16
ДРН Працювати самостійно і як лідер, досягати ефективних результатів за обмежений час, щодо проектування та організації технологічних процесів.	4.	<b>Активні методи навчання</b> використання технічних засобів навчання, диспути, круглі столи, екскурсії, заняття на виробництві, групові дослідження, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.	20	читання літератури за темою, перегляд відеороликів в мережі Інтернет та на платформі Moodle виконання лабораторних робіт	16
			60		60

### Програмні результати навчання

ПРН 06. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

ПРН 09. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

ПРН10. Аналізувати та інтерпретувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи в галузі агрономії.

ПРН11. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

ПРН14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

### **Компетентності:**

Інтегральні:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з захисту і карантину рослин або у процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, з використанням теорій і методів біології та аграрних наук.

Загальні:

К03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

К06. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

К07. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К09. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

К10. Здатність працювати в команді.

Фахові:

СК03. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

СК05. Здатність розробляти і застосовувати технології захисту рослин на об'єктах сільськогосподарського та іншого призначення.

СК08. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур, шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

## **5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ**

При оцінці за освітнім компонентом використовую поєднання сумативного та формативного оцінювання. Безперервне оцінювання застосовую з метою встановлення зворотного зв'язку зі студентами та сумативне оцінювання з фіксуванням оцінок. Обов'язковою умовою є, те, щоб метод оцінювання дозволяв перевірити, досягнуті чи ні встановлені результати навчання. Для цього і використовую декілька методів одночасно.



5.1. Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2), СРС, атестація 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. Теми 1-6).	42 балів / 42%	3 семестр, 6 тиждень
2.	Контролюючий тест (питання з множинним вибором; проміжна атестація)	15 балів / 15%	3 семестр, 7 тиждень
3.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Теми 7-13)	43 балів / 43%	3 семестр, 8 тиждень
4.	Залік (різновид – тестовий у поєднанні з розгорнутою відповіддю на індивідуальне завдання)		3 семестр, залік

6.

#### 6.1.1. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Усне опитування	< 5 балів	5-15	16-19 балів	20-25 балів
	<b>Вимоги щодо завдання не виконано</b>	<b>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</b>	<b>Виконано усі вимоги завдання</b>	<b>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми</b>
Вирішення ситуаційних	<3 балів	3-7	8-11 балів	12-15 балів

завдань				
	<b>Вимоги щодо завдання не виконано</b>	<b>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити, відсутній аналіз інших підходів до питання</b>	<b>Виконано усі вимоги завдання, розв'язані ситуаційне завдання розв'язане повністю, протокол складений</b>	<b>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми</b>
<b>Протоколи лабораторних робіт</b>	<b>&lt;5 балів</b>	<b>5-14</b>	<b>15-25</b>	<b>26-30</b>
	<b>Вимоги щодо завдання не виконано</b>	<b>Більшість вимог виконано, але є незначні порушення методик</b>	<b>Завдання виконане вірно</b>	<b>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення</b>
<b>Тести множинного вибору</b>	<b>&lt;5 балів</b>	<b>5-14</b>	<b>15-25</b>	<b>26-30</b>
	<b>Менше 3 правильних відповідей</b>	<b>3-7 правильних відповідей</b>	<b>8-9 правильних відповідей</b>	<b>Всі правильні відповіді</b>
<b>Компонент<sup>2</sup></b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Задовільно</b>	<b>Добре</b>	<b>Відмінно<sup>3</sup></b>

## 6.2. 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.

<sup>2</sup> Зазначити компонент сумативного оцінювання

<sup>3</sup> Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	тести (до 5 хв.)	Щотижнево, наприкінці практичного заняття
2	Робота у групах	Щотижнево, упродовж семестру
3	Перевірка, взаємоперевірка та аналіз виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
4	Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань	Щотижнево, упродовж семестру
5	Захист лабораторних 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 уміннями при спостереженні	Щотижнево, упродовж семестру
10	Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань	Щотижнево, упродовж семестру

### 6.3. Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення ОК ( за семестр – залік )

Поточне тестування та самостійна робота													Сума
Змістовий модуль 1 -50 балів						Змістовий модуль 2 – 50 балів							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12-13	T14-15	100
8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	5	5	

Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і семестрової (підсумкової) атестації у формі заліку:

до 100 балів – за результатами модульного контролю та самостійної роботи впродовж семестру;

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
75-81		
69-74	задовільно	
60-68		
35-59		незадовільно з можливістю

	повторного складання	складання
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання

Підсумковий контроль результатів навчання здійснюється на підставі проведення заліку за однією із форм (тестування, усного опитування, написання письмової роботи) за програмою навчальної дисципліни. Підсумкова оцінка з двох блоків дисципліни розраховується як сума балів, отриманих під час заліку та балів, отриманих під час поточного контролю. Підсумкові завдання дозволяють перевірити розуміння студентом програмного матеріалу. Тестові питання теоретичного та практичного спрямування передбачають вирішення практичних професійних завдань й дозволяють діагностувати рівень підготовки студента та рівень його компетентностей з навчальної дисципліни.

Результати складання заліку фіксується у залікову відомість, заліковій книжці, індивідуальному плані студента.

## 7. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 7.1. 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. Біотехнонологія 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

#### 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.
- 10.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 plant-derived bioactive substances of plant origin / A. M. Nosov // *Applied biochemistry and microbiology.* – 2012. – Vol. 48, N 7. – P. 609-624.
15. Takhtajan, A. Flowering plants. 2nd edition / A. Takhtajan. – Springer Netherlands, 2019. – DOI 10.1007/978-1-4020-9609-9. П

### 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*).

### 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-biologizatsiya-roslinnitstva-naskilki-vona-realna-v-umovah-ukrayini-chi-mojna-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/?](http://medforum.in.ua/)

### 7.3. 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>

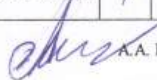
РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)  
«ОСНОВИ БІОТЕХНОЛОГІЇ РОСЛИН»

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або	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			

Член проєктної групи ОПП «Агрономія» \_\_\_\_\_ А.О. Бутенко

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)

 А.А. Подгацький