

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА БІОТЕХНОЛОГІЯ
(вибірковий)

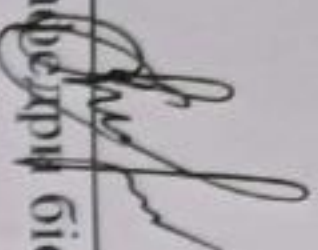
Реалізується в межах освітньої програми

БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

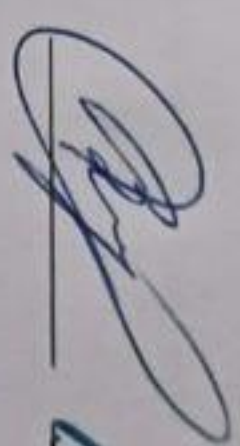
за спеціальністю **162 «Біотехнології та біоінженерія»**

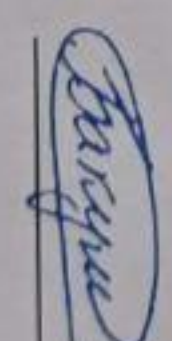
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2025

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

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від <u>09.06.25</u> № <u>25</u>	
	Завідувач кафедри	<u></u> В. М. Коваленко

Погоджено:
Гарант освітньої програми  **В. Рибський**

Декан факультету, де
реалізується освітня програма  **О. Барчунський**

Рецензія на робочу програму надана (додається) 

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації  **М. Б. Баранів**

Зареєстровано в електронній базі: дата: 18.06. 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	«Сільськогосподарська біотехнологія»		
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування/Біотехнології та хімії		
3.	Статус ОК	Вибірковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Біотехнології та біоінженерія/162 - Біотехнології та біоінженерія		
5.	ОК може бути запропонований для	-		
6.	Рівень НРК	НРК України – рівень 6, FQ - ENEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	6 семестр, 15 тижнів, денна форма навчання (3й курс)		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
		Загальний обсяг годин	Лекційні	
			денна	денна
		150	30	30
				90
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Бутенко Євгенія Юріївна		
12.	Контактна інформація	Бутенко Євгенія Юріївна Старший викладачдоцент кафедри біотехнології та хімії каб. 13с корпусу селекції та насінництва e-mail: evg.butenko2011@ukr.net Профайл викладача - https://agro.snau.edu.ua/kafedri/kafedra-biotexnologii-ta-fitofarmakologii/sklad-kafedri/ Консультації: очна - щовівторка 13⁰⁰-14⁰⁰; онлайн через Zoom, Viber - щосереда з 16.00 до 17.00		
13.	Загальний опис освітнього компонента	Навчальна дисципліна «Сільськогосподарська біотехнологія» висвітлює теоретичні і практичні основи вивчення біотехнологічних процесів, взагалі базових закономірностей протікання біологічних процесів як основи їх застосування у сільському господарстві. Під час вивчення студенти знайомляться з сільськогосподарською біотехнологією у виробничих кластерах промислового комплексу країни, що залежить від багатьох факторів, включаючи еколого- географічні, економічні, а також поновлювані біологічні ресурси (культурні рослини, свійські тварини, мікроорганізми). Підвищення біологічної продуктивності в сільському господарстві є предметом активних комплексних наукових досліджень. Біотехнологічні методи традиційно використовуються в сільському господарстві для підвищення родючості ґрунтів, контролю шкідників і збудників хвороб рослин, тварин, виробництва продовольчих продуктів, їх консервування та покращення поживних властивостей. При цьому питома вага біотехнології для розвитку і підвищення ефективності традиційних агротехнологій постійно зростає. На сьогодні пріоритет за створенням і розповсюдженням нових культивованих сортів рослин, перспективних штамів- продуцентів біологічно активних речовин,		

		застосуванням новітніх методів біотехнології (клітинної та генетичної інженерії). Пошук спрямований на збільшення виходу продукції і підвищення її поживності, посилення стійкості культивованих біологічних видів до несприятливих умов навколишнього середовища, патогенів та шкочочинних об'єктів. При цьому залишається актуальною проблема підтримки різноманіття серед культивованих видів і збереження генетичних ресурсів в цілому. Подальше нарощування інтенсивності технологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур стає все більш витратним і менш ефективним. Тому в останні десятиліття отримали розвиток фізіологічні, біохімічні, біотехнологічні прийоми та технології, які здатні розкрити і реалізувати генетичний потенціал біологічних об'єктів і формованих ними систем з метою підвищення рівня неспецифічної стійкості до абіотичних і біотичних змін, стресів, підвищення адаптивного потенціалу культурних рослин, для стабілізації рівня врожаю і гомеостазу агроєкосистем. Крім того, в сучасних реаліях аграрного виробництва в більшій мірі необхідно враховувати зміни клімату, пов'язані з глобальним потеплінням та іншими факторами, що призводять до формування нових неспецифічних стресових впливів на біологічні системи. У цих умовах виняткова роль належить науковому забезпеченню, що дозволяє формувати високі темпи росту сільськогосподарської продукції та допускає перехід технологій вирощування сільськогосподарських культур на якісно новий рівень. У перспективі ріст виробництва продуктів харчування та іншої сільськогосподарської продукції буде забезпечуватися рівнем застосування наукоємних технологій.
14.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення навчальної дисципліни «Сільськогосподарська біотехнологія» є ознайомлення студентів із принципами використання біологічних знань у виробництві сільськогосподарської продукції та використання агробіотехнологічних методів у різних галузях сільського господарства. Завдання курсу полягає у виробленні у студентів навичок проектування біотехнологічних процесів шляхом збирання, якісного опрацювання та аналізу біотехнологічної інформації, експериментального освоєння методів роботи з різними біотехнологічними об'єктами в умовах лабораторії. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: знати: основні біологічні об'єкти та методи, що використовуються в сільському господарстві для виробництва продовольства та сировини; хімічний склад та структури нуклеїнових кислот, біосинтез білку його регуляцію та генетичний код; технологію культури клітин і тканин в умовах <i>in vitro</i>, можливості використання мікроклонального розмноження для збереження генофонду цінних сільськогосподарських культур, отримання безвірусного садивного матеріалу, масове розмноження в промислових умовах рослин; методи клітинної інженерії та біотехнології гібридизації соматичних клітин, перенесення генів у соматичних клітинах, трансформація статевих ембріональних клітин чужорідними генами; сучасний стан, проблеми та перспективи створення та використання трансгенних рослин; проблеми біотехнології клонування генів, ДНК-технології, що використовуються для контролю за якістю сільськогосподарської сировини і продуктів харчування, діагностики інфекційних хвороб, виявлення генетичних захворювань на ранніх стадіях розвитку онтогенезу, дослідження геному на виявлення продуктивних якостей

		і використання у селекції; біотехнологію виробництва ферментів, білків та біологічно активних речовин; основи науково-професійного та психологічного забезпечення управлінської діяльності керівника будь-якого виробництва галузі; методологію системного підходу до дослідження та оптимізації хіміко - технологічних систем галузі, складові частини та зміст систем автоматизованого проектування підприємств. вміти: застосовувати на виробництві новітні біотехнологічні прийоми і методи підвищення продуктивності, стійкості і економічної ефективності рослинництва і інших галузей АПК; за допомогою біотехнологічних прийомів створювати нові гібриди і сорти сільськогосподарських культур; отримувати безвірусних, оздоровлений посадковий матеріал сільськогосподарських рослин; планувати і ставити досліди для перевірки реальної ефективності використання ГМ-організмів, біологічно активних речовин, насінневого матеріалу звичайних і трансформованих організмів; планувати і організовувати моніторинг біобезпеки генетично модифікованих організмів; впроваджувати біотехнологічні методи підвищення ефективності використання сільськогосподарських ресурсів, покращення якості продукції рослинництва, підвищення стійкості виробництва до екологічних факторів. За результатами вивчення дисципліни студент має досягнути наступних програмних результатів навчання: ПРН02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи. ПРН08. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів ПРН10. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів ПРН14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу. ПРН16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання. ПРН 24 Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.
--	--	---

15.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Пререквізити: Основи біотехнології рослин, Метеорологія і кліматологія, Біологічні властивості живих організмів, які використовуються в біотехнології, Прикладні біотехнології в АПК та ГМО, Біологія клітини і тканин, Постреквізити: Загальна мікробіологія та вірусологія, Методи генетичної інженерії, Загальна та молекулярна біотехнологія, Технологія виробництва та переробки фітомаси.
16.	Політика академічної доброчесності	Академічна доброчесність у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО https://snau.edu.ua/viddil-zabezpechennya-yakosti-osviti/zabezpechennya-yakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/. 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: – повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо); – повторне проходження навчального курсу; – попередження; – винесення догани; – відрахування з університету (ст. 48 Закону України «Про освіту»). Політика курсу 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 плановірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних занять, брати участь в обговоренні дискусійних питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови: – не пропускати навчальні заняття, не запізнюватись; – активно брати участь у навчальному процесі; – своєчасно виконувати навчальні завдання; – осмислювати, аналізувати, розуміти навчальний матеріал; – не відволікатися на сторонні справи під час занять; – з повагою ставитись до думки інших здобувачів вищої освіти; – не користуватися гаджетами під час занять без дозволу викладача; – приділяти достатню увагу самостійній роботі; – 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. Інклюзивність навчального процесу для осіб з особливими потребами застосовується з урахуванням їхніх можливостей та потреб (дистанційне навчання в системі Moodle тощо).
17.	Ключові слова	Сільськогосподарська біотехнологія, генетична інженерія, генетично модифіковані організми (ГМО), трансгенні рослини, біоінженерія, агробіотехнології, тканинна культура, мікроклональне розмноження,

		клітинна інженерія, клітинна селекція, соматичні гібриди, геномне редагування (CRISPR-Cas9), агробактеріальна трансформація, біотехнологія рослин, біотехнологія тварин, біостимулятори, біопрепарати, мікробні добрива, біозахист рослин, стійкість до стресових факторів, секвенування геному.
18.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=1246

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...»	Як оцінюється ДРН ²						
	ДРН 2	ДРН 8	ДРН 10	ДРН 14	ДРН 16	ДРН 24	
ДРН 1. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.	+			+		+	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. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати різні мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів..		+		+		+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати 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
ДРН 3. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів.	+		+		+	Доповідь з презентацією, підсумковий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Індивідуальні бесіди про результати виконаних завдань. Захист практичних робіт. Аналіз фахових текстів чи даних. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Усні презентації, самооцінювання та взаємооцінювання. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 4. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.	+			+		Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна перевірка та аналіз виконаних завдань. Захист практичних робіт. Обговорення обраних шляхів розв'язання проблеми. Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань
ДРН 5. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктивний		+	+		+	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати

розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.						зосереджено. Уважна 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.
ДРН 6. . Мати навички розробки і реалізації інноваційних проектів досліджень і розробок у галузі біотехнології та біоінженерії..	+		+			+ Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь. Письмовий екзамен. Невеликі тести (до 5 хв.). Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено. Уважна 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)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл у межах загального бюджету часу			Самостій на робота	Рекомендована література
	Аудиторна робота				
	Лк	Пз	Лаб.з		
	деннна	денна	денна	денна	
Модуль 1. Загальна характеристика біотехнологій агросфери. Біотехнологія у галузі рослинництва та тваринництва					
Тема 1. Вступ. Сільськогосподарська біотехнологія - сучасний науковий кластер. Предмет і основні завдання дисципліни.	2	2	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 2. Біотехнологія препаратів для сільського господарства.	4	2	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 3. Біотехнологічні процеси виробництва біологічно активних добрив і біопрепаратів для відновлення урожайності та санації ґрунтів.	2	4	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 4. Біотехнологічні препарати у комплексному захисті рослин.	2	2	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 5. Культивування рослинних клітин і тканин. Трансгенні рослини.	2	2	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 6. Біотехнологічний контроль відтворення сільськогосподарськ их тварин.	4	2	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 7. Біотехнологія у ветеринарній медицині. Методи отримання трансгенних тварин.	2	4	-	8	1-70, електронні ресурси
Модуль 2. Біотехнологія трансформації сировини у корисну продукцію.					

Тема 8. Виробництво кормових білків.	2	2	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 9. Виробництво незамінних амінокислот.	2	2	-	6	1-70, електронні ресурси
Тема 10. Виробництво вітамінних препаратів.	2	2	-	8	1-70, електронні ресурси
Тема 11. Виробництво ферментних препаратів, антибіотиків та пробіотиків.	2	2	-	4	1-70, електронні ресурси
Тема 12. Біотехнологія утилізації відходів тваринництва.	2	2	-	4	1-70, електронні ресурси
Тема 13. Біотехнологія одержання біогазу.	2	2	-	4	1-70, електронні ресурси
Всього	30	30	-	90	

3.1. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва та план теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	Тема 1. Вступ. Сільськогосподарська біотехнологія - сучасний науковий кластер. Предмет і основні завдання дисципліни. Загальна характеристика біотехнологій агросфери. Історія розвитку с.-г. біотехнології. Інноваційні підходи, напрямки та проблематика.	2
2	Тема 2. Біотехнологія препаратів для сільського господарства. Вступ. Сучасні біопестициди. Бактерійні препарати. Форми бактеріальних препаратів. Грибні препарати. Вірусні препарати. Біогербіциди. Постачання рослин фосфатами.	2
3	Тема 3. Біотехнологічні процеси виробництва біологічно активних добрив і біопрепаратів для відновлення урожайності та санації ґрунтів. Особливості використання традиційних добрив. Загальна характеристика біодобрив. Симбіотичні та вільні азотфіксатори. Фосфатмобілізуючі мікроорганізми.	4
4	Тема 4. Біотехнологічні препарати у комплексному захисті рослин. Шкідники і збудники захворювань рослин. Поняття та класифікація пестицидів. Біоконтроль патогенних мікроорганізмів та комах-шкідників. Вірусні препарати у захисті рослин. Препарати для захисту рослин на основі бактерій. Мікроміцет у захисті рослин. Безпечність мікробіологічних препаратів захисту рослин. Препаративні форми біопестицидів.	2
5	Тема 5. Культивування рослинних клітин і тканин. Трансгенні рослини. Загальні положення про культури рослинних клітин і тканин. Особливості калусних клітин. Генетика калусних клітин. Напрями використання культур клітин і тканин рослин. Цілі і переваги створення трансгенних рослин. Етапи та підходи генетичної трансформації рослин. Підвищення продуктивності рослин та покращення їх якості методами генетичної інженерії. Трансгенні рослини стійкі до стресових факторів. Трансгенні рослини стійкі до комах. Трансгенні рослини стійкі	2

	до фітопатогенів. Отримання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів. Трансгенні рослини - продуценти лікарських препаратів.	
6	Тема 6. Біотехнологічний контроль відтворення сільськогосподарських тварин. Трансплантація ембріонів. Запліднення яйцеклітин in vitro. Міжвидові пересадки ембріонів і отримання химерних тварин. Клонування тварин.	2
7	Тема 7. Біотехнологія у ветеринарній медицині. Методи отримання трансгенних тварин. Загальні положення. Класифікація вакцин. Технологія промислового приготування вакцин. Нові напрямки створення вакцин. Стан та перспективи трансгенезу тварин. Пересадка гену з використанням ретровірусу. Мікроін'єкція генів. Пересадка трансгенних клітин в енукейовані яйцеклітини. Пересадка гену шляхом введення його в сперму.	4
8	Тема 8. Виробництво кормових білків. Особливості виробництва білка мікроорганізмами. Мікроорганізми - продуценти білка. Загальна технологія одержання мікробного білка.	2
9	Тема 9. Виробництво незамінних амінокислот. Загальна характеристика амінокислот. Методи одержання амінокислот. Біотехнологія виробництва L-триптофану. Біотехнологія одержання L-лізину. Біотехнологія виробництва L-треоніну.	2
10	Тема 10. Виробництво вітамінних препаратів. Поняття, класифікація, напрями одержання вітамінів. Отримання препаратів жиророзчинних вітамінів. Виробництво водорозчинних вітамінів.	2
11	Тема 11. Виробництво ферментних препаратів, антибіотиків та пробіотиків. Застосування ферментних препаратів у сільському господарстві. Використання антибіотиків у тваринництві. Пробіотики для сільськогосподарських тварин.	2
12	Тема 12. Біотехнологія утилізації відходів тваринництва. Негативний вплив відходів тваринництва на навколишнє середовище. Використання гною як органічного добрива. Мінералізація органічних речовин у ґрунті та водоймищах. Використання гною в раціонах тварин. Основи вермікультивування.	2
13	Тема 13. Біотехнологія одержання біогазу. Загальні особливості біометаногенезу. Склад біогазових установок. Продукти біометаногенезу і їх використання. Класифікація біогазових установок за принципом дії.	2
	Разом	30

3.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	Тема 1. Інокуляція (біологічні добрива). Біотехнології керування процесом азотфіксації.	2
2	Тема 2. Нітрати та зменшення їх негативного впливу.	2
3	Тема 3. Вермикомпостування.	2
4	Тема 4. Біотехнологія в рослинництві.	2
5	Тема 5. Фітогормони і синтетичні регулятори росту рослин в біотехнології і рослинництві.	2
6	Тема 6. Технології племінної справи.	2

7	Тема 7. Біотехнологія кормових білків для сільськогосподарських тварин	2
8	Тема 8. Вплив агробіотехнологій на здоров'я людини.	4
9	Тема 9. Клітинні і генетичні біотехнології в рослинництві і тваринництві.	2
10	Тема 10. Біотехнології виробництва кормових препаратів.	2
11	Тема 11. Біотехнології відновлення родючості ґрунтів.	2
12	Тема 12. Біотехнологія виробництва біологічно активних речовин.	4
13	Тема 13. 13 Біотехнологія в селекції рослин .	2
	Разом	30

3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	Тема 1. Банки генетичних ресурсів	4
2	Тема 2. Прикладні аспекти біоенергетики та продукційного процесу в агробіотехнологіях	4
3	Тема 3. Біотехнології виробництва кормових препаратів	4
4	Тема 4. Біотехнології відновлення родючості ґрунтів	4
5.	Тема 5. Біотехнологія виробництва біологічно активних речовин	4
6.	Тема 6. Клітинна і тканинна біотехнологія рослин	4
7.	Тема 7. Мікроклональне розмноження рослин	4
8.	Тема 8. Біотехнологія в селекції рослин	2
9	Тема 9. Генетична інженерія в рослинництві	4
10	Тема 10. Біотехнологічний контроль відтворення сільськогосподарських тварин	4
11	Тема 11. Клітинна біотехнологія у тваринництві	4
12	Тема 12. Генетична інженерія у тваринництві	2
13	Тема 13. Ген. Генетичний код. Структурна організація генома. Клонування генів.	4
14.	Тема 14. Історія виникнення генно-модифікованих організмів	4
15	Тема 15. Мета і види генно-модифікованих організмів	4
16	Тема 16. Генно-модифіковані організми в харчовому виробництві	4
17	Тема 17. Позитивні та можливі негативні аспекти використання генно-модифікованих організмів	2
18	Тема 18. ГМО в Україні	4
19	Тема 19. Якість і безпека продовольчої сировини та харчових продуктів	4
20	Тема 20. Біотехнології утилізація та біоконверсія відходів АПК	4

21	Тема 21. Біотехнологічні процеси виробництва ентомологічних і мікробіологічних препаратів захисту рослин. Біологічний захист рослин	4
22	Тема 22. Біотехнологічні процеси виробництва біологічно ктивних добрив і біопрепаратів	4
23	Тема 23. Біотехнологічні процеси заготівлі кормів та виробництва кормових добавок	4
24	Тема 24. Методологія проведення наукових, теоретичних і експериментальних досліджень щодо розроблення та впровадження у виробництво сучасних екобіотехнологій	4
	Разом	90

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</u> <u>самостійно</u>)	Кількість годин
		Денна форма навчання		Денна форма навчання
ДРН 1. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.	- словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія); - наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація); - практичні (вправа, дослід, практична робота); - за логікою викладу (індукція, дедукція); - за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні,	12	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; - відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; - обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача;	16
ДРН 2. Вміти виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп. Визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів..		12	- підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій; - виконання індивідуального завдання;	14
ДРН 3. Вміти проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність		10	використання ПК	16

клітин живих організмів.	проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі);			
ДРН 4. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.	- інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та кооперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, caseметод, робота в малих групах, діалог, синтез думок,	8		14
ДРН 5. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктивний розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.	спільний проект, пошук інформації, коло ідей);	8		16
ДРН 6. . Мати навички розробки і реалізації інноваційних проектів досліджень і розробок у галузі біотехнології та біоінженерії..	- нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування).	10		14
Всього		60		90

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.

5.1. Сумативне оцінювання

Сумативне оцінювання – підбиває підсумки навчальної діяльності студента у певний момент часу, зазвичай у кінці модулів (модуль 1, модуль 2) та іспит. 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. Загальна характеристика біотехнологій агросфери. Біотехнологія у галузі рослинництва та тваринництва; Теми 1-7).	30 балів / 30%	6 семестр, 7 тиждень
3.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Біотехнологія трансформації сировини у корисну продукцію; Теми 8-13)	40 балів / 40%	6 семестр, 15 тиждень
4.	Письмовий іспит (різновид – тестовий у поєднанні з розгорнутою відповіддю на індивідуальне завдання)	30 балів / 30%	6 семестр, екзаменаційна сесія

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

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<18 балів	18-21 балів	22-26 балів	27-30 балів
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Загальна характеристи ка біотехнологій агросфери. Біотехнологія у галузі рослиництва та тваринництва ; Теми 1-7).	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 (Модуль 2. Біотехнологія трансформації сировини у корисну продукцію; Теми 8-13)	<28 балів	29-32 балів	33-36 балів	37-40 балів
	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.
Письмовий екзамен (різновид – тестовий у поєднанні з розгорнутою відповіддю на індивідуальне завдання)	<18 балів <60% правильних відповідей Відсутність розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів	18-21 балів 60-74% правильних відповідей Деяке розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів Відтворювати знання на основі безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК	22-26 балів 75-89% правильних відповідей Розуміння специфічних теорій, парадигм, концепцій та принципів, а також розуміння більш спеціалізованих областей Відтворювати знання, безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК із деякими доказами більш широкого досліджень.	27-30 балів 90-100% правильних відповідей. Глибоке розуміння специфічних теорій, парадигм, концепцій та принципів, а також глибоке розуміння більш спеціалізованих областей Відтворювати знання, отримані поза межами безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК Вміння шукати, аналізувати, синтезувати, узагальнювати та критично оцінювати інформацію

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

5.3. Розподіл балів, які отримують здобувачі під час вивчення ОК

Поточне тестування													Разом за модуль	Підсумкове оцінювання	Сума
Модуль 1. 0-30 балів			Модуль 2. 0-40 балів												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	70	30	100
10	10	10	3	3	4	6	4	3	3	4	5	5			

Розподіл балів системи ЄКТС за результатами навчання і підсумкової атестації у формі іспиту:

- до 70 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;
- до 30 балів – за результатами підсумкового оцінювання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Подгаєцький А.А., Мацкевиц В.В., Подгаєцький А.Ан. Особливості мікроклонального розмноження видів рослин . Біла Церква 2018 – 209с.
2. Подгаєцький А.А., Кабанець В.М., Кравченко Н.В., Подгаєцький А.Ан., Мацкевиц В.В., Бордун Р.М. Розмноження та оздоровлення насіннєвого матеріалу картоплі . Суми 2019 – 161с.
3. Мацкевиц В.В., Подгаєцький А.А., Філіпова Л.М. Мікроклональне розмноження окремих видів рослин (протоколи технологій). Науково – практичний посібник . Біла Церква 2019 – 83с
4. Калінін Ф. Л. Методи культури тканин в фізіології та біохімії культурних рослин/ Ф. Л. Калінін, В. В. Сарнацька, В. Е. Поліщук. – К. : Наук. думка, 1980. – 486 с.
5. Калінін Ф. Л. Технологія мікроклонального розмноження рослин / Ф. Л. Калінін, Г. П. Кушнір, В. В. Сарнацька. – Київ, 1992. – 232 с.
6. Біотехнологія. За редакцією В.Г.Герасименка.- К.: Фірма ІНКОС, 2006.- 646 с.
7. Кучук Н.В. Генетична інженерія вищих рослин.- К.: Наукова думка, 1997.- 152.
8. Біотехнологія : навчально-методичний посібник. Частина І. Генетична інженерія мікроорганізмів. – О. : ОНУ, 2004. – 74 с.
9. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – К., 2000. – 248 с.
10. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. – Вінниця, 1998. – 272с.
11. Мельничук М. Д., Кляченко О. Л., Коломієць Ю.В. Біоінженерія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 550 с.
12. Кляченко О. Л., Коломієць Ю. В., Антіпов І. О. Біотехнологія. Ч. 1. Сільськогосподарська біотехнологія. К.: ЦП «Компринт», 2015. 300 с.
13. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. Підручник. – К.: НУХТ, 2009. – 334 с.
14. Біотехнологія : підруч. / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський [та ін.] ; за заг. ред. В. Г. Герасименка. – К. : Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.
15. Гаркава К. Г. Біотехнологія. Вступ до фаху: навч. посіб. / К. Г. Гаркава, Л. О. Косоголова, О. В. Карпов. – К. : НАУ, 2012. – 296 с.
16. Головей О. П. Нові технології виробництва антибіотиків та лікарських препаратів : конспект лекцій / О. П. Головей. – Кам'янське ДДТУ, 2016. – 188 с.
17. Іншина Н. М. Біотехнологія : навч. посіб. / Н. М. Іншина. – Суми : Видавництво СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – 172 с.
18. Кузнецова О. В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу Вступ до фаху для студентів спеціальності «Промислова біотехнологія» усіх форм навчання / О. В. Кузнецова, С. М. Лисицька. – Дніпропетровськ : ДВНЗ УДХТУ, 2008. – 45 с.
19. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С.І.
20. Ковтун, М. І. Гиль. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

21. Бутенко Є. Ю. Сільськогосподарська біотехнологія. Конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної та заочної форми навчання / Суми, Сумський національний аграрний університет, 2024 – 116 с.
22. Бутенко Є. Ю. Сільськогосподарська біотехнологія. Методичні вказівки для виконання практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної та заочної форми навчання / Суми, Сумський національний аграрний університет, 2024 – 100 с.

6.2. Додаткові джерела

23. Подгаєцький А., Кравченко Н., Гнітецький М., Бутенко Є., Подгаєцький Ан. Використання показників для визначення впливу метеорологічних чинників на врожайність та інші ознаки картоплі. Вісник Львівського НАУ. Серія «Агрономія». 2018. №22(1). С. 80-87
24. Кравченко Н. В., Бутенко Є. Ю., Кисенко З. Б., Собран В. М. Реакція дуже ранніх та ранньостиглих сортів картоплі на зовнішні умови північно-східного Лісостепу України за продуктивністю. Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія» 3 (41). 2020. С. 3-7.
25. Кравченко Н. В., Подгаєцький А. А., Бутенко Є. Ю. Потенціал сортів картоплі за столовими якостями бульб за випробування в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник СНАУ. Сер. «Біологія та агрономія». 2021. - Вип. № 1 (43) . С.26-36.
26. Подгаєцький А. А., Кравченко Н. В., Бутенко Є. Ю. Характеристика сортів картоплі за водянистістю бульб в умовах північно-східного Лісостепу України. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 120. С. 125-131.
27. Kravchenko N., Podgaetsky A., Butenko E. Darkening of cooked tubers of potato varieties for tests in the conditions of the north-eastern Forest Steppe of Ukraine International independent scientific journal Kazimierza Wielkiego 34, Kraków, Rzeczpospolita Polska, №29 2021.-Р.3-8.
28. Подгаєцький А. А., Бутенко Є. Ю., Федченко С. С. Продуктивність ранніх та дуже ранніх сортів картоплі в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», присвяченої 90-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 24-25 травня 2019 р. Суми: СНАУ, 2019. С. 130-131.
29. Подгаєцький А. А., Бутенко Є. Ю., Палінчак В. О. Середня маса однієї бульби поміж ранніх та дуже ранніх сортів картоплі в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», присвяченої 90-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 24-25 травня 2019 р. Суми: СНАУ, 2019. С. 131-132.
30. Подгаєцький А. А., Бутенко Є. Ю., Рибалко А. В. Кількість бульб у гнізді серед ранніх та дуже ранніх сортів картоплі в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», присвяченої 90-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 24-25 травня 2019 р. Суми: СНАУ, 2019. С. 133-134.
31. Подгаєцький А. А., Бутенко Є. Ю., Лаптур Я. Ю. Реалізація генетичного потенціалу сортів картоплі за бульбоутворюючою здатністю в умовах північно-східного Лісостепу України. International scientifics and practical conference Topical issues of Methods of teaching natural sciences. Lublin, Poland, December 27-28. 2019. P. 26-29.
32. Подгаєцький А.А., Бутенко Є.Ю. Продуктивність сортів картоплі в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали Всеукраїнської студентської наукової конференції – (11-15 листопада 2019 р.). – Суми, 2019. С.342.
33. Подгаєцький А. А., Бутенко Є. Ю., Лаптур Я. В. Реалізація генетичного потенціалу сортів картоплі за бульбоутворюючою здатністю в умовах північно-східного Лісостепу України. International scientific and practical conference «Topical issues of methods of teaching natural sciences» : conference proceedings, December 27-28, 2019. Lublin P.26-29.
34. Бутенко Е. Ю., Шаповал Р. М., Пархоменко И. И., Подгаєцький А. А. Продуктивність сортів картоплі в умовах північно-східного Лісостепу України. VII Международная научно-практическая конференция “Dynamics of the development of word Science» 18-20 марта 2020. Wankuwer, Kanada – Р. 280-288.
35. Кравченко Н. В., Бутенко Є. Ю., Подгаєцький А. А. Продуктивність дуже ранніх та ранньостиглих сортів картоплі в умовах північно-східного Лісостепу України. IV scientific and practical conference. 12-16 oktoder 2020. Stocholm. Sweden: Integration of scientific bases into practice. P. 25-27

36. Кравченко Н. В., Бутенко Є. Ю., Мелута Г. В., Шаповал Р. М. Реалізація продуктивності в середньостиглих сортів картоплі в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», присвяченої 92-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 25 травня 2021 р. Суми: СНАУ, 2021. С. 39-40

37. Кравченко Н. В., Бутенко Є. Ю., Моренець А. О., Номировський М. О. Норма реакції генотипів картоплі різної стиглості на вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Гончарівські читання», присвяченої 92-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 25 травня 2021 р. Суми: СНАУ, 2021. С. 41-42.

38. Бутенко Є.Ю., Саворський В.В., Грицина А.В., Старчун Я.М. Потенціал сортів картоплі за проявом основних господарсько-цінних ознак та їх адаптивність. The XI International Scientific and Practical Conference «Problems of science and practice, tasks and ways to solve them», March 22 – 25, 2022, Warsaw, Poland. 428 p. P.18-20. DOI - 10.46299/ISG.2022.1.11

39. Бутенко Є.Ю., Бордун Р.М., Бутенко К.С., Бичко К.О. Характеристика столових якостей сортів картоплі за консистенцією бульб. Sectoral research XXI: characteristics and features: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 2), April 22, 2022. Chicago, USA: European Scientific Platform. P.43-46. ISBN 979-8-88526-804-2. DOI 10.36074/scientia-22.04.2022

40. Бутенко Є.Ю., Крючко Л.В., Колодій В.М., Ткаченко В.О., Бережна Ю.С. Прояв генетичного потенціалу сортів картоплі за вмістом крохмалю в бульбах. Theory and practice of modern science: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 1), April 1, 2022. Kraków, Republic of Poland: European Scientific Platform. P.71-74. ISBN 978-1-68564-132-0. DOI 10.36074/scientia-01.04.2022

41. Бутенко Є.Ю. Бурик К.С., Бутенко К.С., Колодій В.М. Прояв вмісту крохмалю у бульбах сортів картоплі залежно від їх біологічних особливостей та умов вирощування. October 21, 2022; Bern, Switzerland. II International Scientific and Theoretical Conference «Modernization of science and its influence on global processes». Published October 21, 2022. P.62-65. DOI 10.36074/scientia-21.10.2022

42. Бутенко Є.Ю., Грицина А.В., Саворський В.В., Ткаченко В.О., Йосипенко Б.М. Складові продуктивності міжвидових гібридів картоплі. Interdisciplinary research: scientific horizons and perspectives: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference, November 11, 2022. Vilnius, Republic of Lithuania: European Scientific Platform. P.90-94. ISBN 979-8-88831-313-8. DOI 10.36074/scientia-11.11.2022

43. Бутенко Є.Ю., Крючко Л.В., Колодій В.М., Плахотнюк К.С., Тригубенко А.А. Використання в практичній селекції методу міжвидової гібридизації. The 7th International scientific and practical conference “Innovative areas of solving problems of science and practice” (November 08 – 11, 2022) Oslo, Norway. International Science Group. 2022. 700 p. P.23-27. ISBN – 979-8-88831-925-3. DOI – 10.46299/ISG.2022.2.7

44. Бутенко Є.Ю., Крючко Л.В., Мартіян К.Ю., Кривошей Д.В. Сучасні технології силосування кормів. The 14th International scientific and practical conference “Modern stages of scientific research development” (December 27 - 30, 2022) Prague, Czech Republic. International Science Group. 2022. 503 p.-P.20-23. ISBN – 979-8-88862-818-8. DOI – 10.46299/ISG.2022.2.14

45. Бутенко Є.Ю., Крючко Л.В., Колодій В.М., Ткаченко В.О., Бережна Ю.С. Прояв генетичного потенціалу сортів картоплі за вмістом крохмалю в бульбах. Theory and practice of modern science: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 1), April 1, 2022. Kraków, Republic of Poland: European Scientific Platform. P.71-74. ISBN 978-1-68564-132-0. DOI 10.36074/scientia-01.04.2022

46. Глазко В.І. ГМО: від бактерій до людини.

47. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Злиття протопластів і генетичне конструювання вищих

рослин. К., 1982.-102 с.

48. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Клітинна інженерія рослин. К., Наукова думка, 1984. – 159с.

49. Сидоров В.А. Біотехнологія рослин. Клітинна селекція. К., Наукова думка, 1990. – 280с.

50. Божков, А. И. Біотехнологія. Фундаментальні і промислові аспекти / А. И. Божков. – Х. : Федорко, 2008. – 364 с.

51. Глазко, В. І. Введення в генетику, біоінформатика, ДНК-технологія, генна терапія, ДНК-екологія, протеоміка, метаболіка / В. І. Глазко, Г. В. Глазко; під ред. проф. Т. Т. Глазко – К.: КВІЦ, 2003. – 640 с.

52. Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» № 1103- V від 31 травня 2007 р. //Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 35. – С. 484.

53. Івченко, Т. В. Клітинні технології створення вихідного селекційного матеріалу основних овочевих рослин в культурі in vitro (Методичні рекомендації) / Т. В. Івченко, С. І. Корнієнко, Т. І. Віцєня та ін. – Х. : Плеяда, 2013.– 48 с. Список використаної літератури 134

54. Ігнатова, С. А. Клітинні технології в рослинництві, генетиці та селекції рослин : задачі, можливості, розробки систем in vitro : [монографія] / С. А. Ігнатова. – Одеса : Астропрінт, 2011. – 224 с.

55. Карпов, О. В. Біоінженерія. Конспекти лекцій / О. В. Карпов. – К. : НУХТ, 2005. – 110 с.

56. Кунах, В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи / В. А. Кунах. – К. : Логос, 2005. – 730 с.

57. Пирог, Т. П. Загальна біотехнологія:підручник для студ.вузів / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К. : Нац. ун-т харчових технологій, 2009. – 335 с.

58. 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, 2012. – 744 с.

6.3. Електронні ресурси

1. Електронна енциклопедія сільського господарства. Режим доступу: <http://www2.agroscience.com.ua>
2. Біологічний метод. Режим доступу: http://www.referatcentral.org.ua/geography_economic_load.php?id=405
3. GrowHow. Органічне землеробство краще традиційного? Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/organichne-zemlerobstvo-krashhe-tradytsijnogo/>
4. СуперАгроном. 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-protistavitibiopepreparati-ta-himichni-zzr> .
5. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.
6. 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/>.
7. 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.
8. Аграрний сектор України. Режим доступу: <http://agroua.net/>
9. Біотехнологія в рослинництві — поліпшення технологій у селекції рослин. Режим доступу: <https://propozitsiya.com.ua/biotehnologiya-v-roslinnictvi-polipshennya-tehnologiy-u-selekciyi-roslin>

10. Правові засади використання біотехнологій в умовах сталого розвитку сільськогосподарського виробництва. Режим доступу: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2018/7/17.pdf>
11. Місце і роль біотехнологій в еколого-економічному розвитку суспільства. Режим доступу: https://mer.fem.sumdu.edu.ua/content/articles/issue_15/M_Yu_Abramchuk_N_A_AntonjukThe_place_and_role_of_biotechnology_in_environmental_economic_development_of_society.pdf
12. Особливості асептичного культивування клітин, тканин і рослин. Режим доступу: <https://lectmania.ru/1x17dc1.htm>
13. Теорія біотехнології. Режим доступу: <http://lib.onu.edu.ua/ukrayinska-teoriya-biotehnologiyi/>
14. Відкриття механізмів біологічного синтезу нуклеїнових кислот: нобелівські лауреати 1959 р. С. Очоа і А. Корнберг. Режим доступу: http://ua.ukrbiochemjournal.org/wp-content/uploads/sites/3/2021/02/Matyshevskaya_1_21.pdf

6.4. Програмне забезпечення

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

РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)

Сільськогосподарська біотехнологія

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 ДРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП Біотехнології та Біології (назва)

В. Т. Велес (ПІБ)

[Підпис] (підпис)

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	+		

Рецензент (викладач кафедри) Біотехнології та Біології (назва)

доцент Кривко (посада, ПІБ)

[Підпис] (підпис)