

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

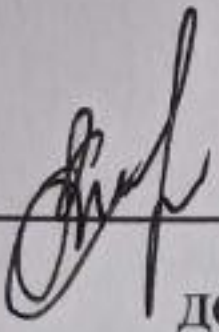
ОК 17 ВСТУП ДО ФАХУ
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

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

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

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

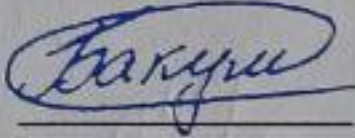
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри біотехнології та хімії	протокол від <u>03.08.25</u> №25
	Завідувач кафедри <u></u> В. М. Коваленко

Погоджено:

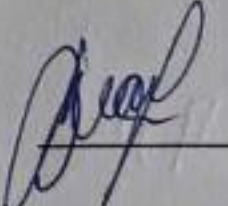
Гарант освітньої програми

 **В. Дубовик**

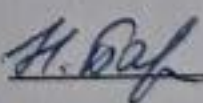
Декан факультету, де
реалізується освітня програма

 **О. Гажушико**

Рецензія на робочу програму надана (додається)

 **В. Ковачуко**

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

 **Надія Бараків**

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	«Вступ до фаху»		
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування/Біотехнології та хімії		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
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 - ЕНЕА – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень		
7.	Семестр та тривалість вивчення	2 семестр, 15 тижнів, денна форма навчання (1й 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	90
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Бутенко Євгенія Юріївна		
11.1	Контактна інформація	Бутенко Євгенія Юріївна доцент кафедри біотехнології та хімії каб. 11с 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		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Навчальна дисципліна «Вступ до фаху» висвітлює теоретичні і практичні основи вивчення біотехнологічних процесів, взагалі базових закономірностей протікання біологічних процесів як основи їх застосування у промисловості; принципи використання біологічних знань у виробництві практично цінних продуктів і розуміння про сучасні біотехнологічні процеси, які базуються на генетичній і клітинній інженерії. Під час вивчення студенти знайомляться з використанням культури клітин вищих рослин, основними типами біопроектів, новими експериментальними системами для вивчення синтезу первинних і вторинних метаболітів з використанням культури тканин рослин, основними принципами промислового здійснення біотехнологічних процесів, схемами ферментаційних процесів, одержанням іммобілізованих ферментів та білків як перспективних засобів для промисловості, технологією одержання ферментних препаратів, моноклональних антитіл, молекулярними основами біоінженерії, генетичною інженерією рослин, одержанням лікарських препаратів методами генної інженерії, програмами генної терапії, біобезпекою в клітинній, тканинній та органогенній біотехнологіях. Сучасна біотехнологія – це наука про генно-інженерні та клітинні методи і технології створення та використання генетично трансформованих біологічних об'єктів для інтенсифікації виробництва або одержання нових видів продуктів різного призначення.		

13.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення навчальної дисципліни є теоретична підготовка здобувачів вищої освіти – майбутніх фахівців для подальшого успішного засвоєння ними спеціальних дисциплін, а також для широкого ознайомлення здобувачів з можливостями практичного втілення біотехнологічних процесів у різних галузях народного господарства особливо у сільському господарстві, охороні здоров'я (медицині, фармакології, охороні навколишнього середовища), харчовій промисловості (харчові та кормові добавки). Завдання: вироблення у студентів навичок проектування, ознайомлення з поняттями та термінами, які використовуються у біотехнології, різноманітними видами об'єктів та продуктів біотехнологічних виробництв, застосуванням біотехнологічних процесів у різних галузях промисловості та сільського господарства. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: знати: сутність явищ, на яких базуються сучасні методи біотехнологічних досліджень; основні напрямки розвитку сучасної біотехнології; методи для визначення аналізу речовин неорганічного, органічного та біологічного походження; принципи, методи, якими користується сучасна біотехнологія та біоінженерія; ідентифікатори мікроорганізмів різних систематичних груп; морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів; основні стадії технологічного процесу; методи досліджень для вирішення певних завдань. вміти: здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи; виділяти з природних субстратів та ідентифікувати мікроорганізми різних систематичних груп; визначати морфолого-культуральні та фізіолого-біохімічні властивості різних біологічних агентів; проводити експериментальні дослідження з метою визначення впливу фізико-хімічних та біологічних факторів зовнішнього середовища на життєдіяльність клітин живих організмів; обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу; визначати придатність методів досліджень для вирішення певних завдань; користуватись навчальною та спеціальною науковою біотехнологічною літературою; оформляти реферати по тематиці з актуальних проблем біотехнології згідно чинних вимог; правильно будувати доповіді та супроводжувати їх мультимедійними презентаціями.
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Пререквізити: Біологія, Біофізика, Неорганічна та аналітична хімія, Метеорологія і кліматологія, Сучасні мультимедійні технології,. Постреквізити: Біологія клітини і тканин, основи біотехнології рослин, Загальна мікробіологія та вірусологія, Біологічні властивості живих організмів, які використовуються в біотехнології, Прикладні біотехнології в АПК та ГМО, Загальна та молекулярна біотехнологія, Навчальна практика.
15.	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 містять 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 планомірно 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. Індивідуальні завдання, письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (15 % від загальної суми балів за конкретне заняття). Інклюзивність навчального процесу для осіб з особливими потребами застосовується з урахуванням їхніх можливостей та потреб (дистанційне навчання в системі Moodle тощо).
16.	Ключові слова	Біотехнологія, біоінженерія, клітинна біотехнологія, генетична інженерія, геномне редагування (crispr-cas9), біофармацевтика, біоматеріали, біосенсиори, ферментація,

		біореактори, культура клітин, мікробна біотехнологія, біокаталіз, біоінформатика, біосинтез, нанобіотехнології, біоетика, біобезпека.
17.	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			
	ПРН 6	ПРН 12	ПРН 13	
ДРН 1. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).	+			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. 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 поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.		+		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 здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у			+	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

цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).				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
--	--	--	--	--

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	Пз	Лаб.з		
	денна	денна	денна	денна	
Модуль 1. Біотехнологія як наука. Зв’язок біотехнології з іншими науковими галузями. Основні біотехнологічні процеси.					
Тема 1. Теоретичні основи біотехнології	4	4	-	10	1-58, електронні ресурси
Тема 2. Нуклеїнові кислоти: ДНК, РНК. Генна інженерія.	2	2	-	8	1-58, електронні ресурси
Тема 3.. Організація біотехнологічних процесів.	2	2	-	8	1-58, електронні ресурси
Тема 4. Характеристика сировинної бази біотехнології.	2	2	-	8	1-58, електронні ресурси
Тема 5. Зв'язок біотехнології з виробничими галузями	4	4	-	8	1-58, електронні ресурси
Модуль 2. Пріоритетність біотехнології та її перспективні напрямки розвитку. Генетично модифіковані організми та продукти, що їх містять.					
Тема 6.. Новітні біотехнологічні розробки в екології довкілля	2	2	-	10	1-58, електронні ресурси
Тема 7. Екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції	4	4	-	8	1-58, електронні ресурси
Тема 8. Правове регулювання використання генетично модифікованих організмів в Україні та світі	2	2	-	10	1-58, електронні ресурси
Тема 9. Перспективи розвитку сучасних біотехнологій	4	4	-	10	1-58, електронні ресурси
Тема 10. Місце і роль біотехнологій в еколого-економічному розвитку суспільства	4	4	-	8	1-58, 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. Теоретичні основи біотехнології Історія та класифікація напрямів біотехнології. Предмет, мета та завдання біотехнології. Об'єкти біотехнології. Методи біотехнології. Роль біотехнології в оздоровленні біосфери.	2
2	Тема 2. Нуклеїнові кислоти: ДНК, РНК. Генна інженерія. Поняття геному, ДНК, пошкодження ДНК, хвороби та старіння. Як перейти від коду ДНК до білка. Поняття РНК. Генна інженерія (генетична інженерія): цікаві факти.	2
3	Тема 3. Організація біотехнологічних процесів. Стадії біотехнологічних процесів. Основні поняття та визначення. Елементи, з яких складаються біотехнологічні процеси.	4
4	Тема 4. Характеристика сировинної бази біотехнології. Сировинна база біотехнології. Відходи виробництва і перспективи біотехнології. Групи біотехнологічних продуктів та способи їх виділення. Модифікація цільового біотехнологічного продукту.	2
5	Тема 5. Зв'язок біотехнології з виробничими галузями Основні напрями біотехнології . Зв'язок біотехнології з різними галузями національної економіки. Біотехнологія та екологія. Основні напрями медичної біотехнології. Біотехнологія й харчова промисловість. Основні напрями використання біотехнологій у системі АПК (тваринництво). Основні напрями використання біотехнологій в АПК (рослинництво). Основні напрями використання біотехнологій в енергетиці . Біотехнологія аналітичних систем. Основні напрями використання біотехнології в гірничій промисловості.	2
6	Тема 6. Новітні біотехнологічні розробки в екології довкілля Екологічна біотехнологія і її завдання і методи.. Біотехнологія навколишнього середовища. Біогеотехнологія. Біотехнології, спрямовані на поліпшення довкілля.	4
7	Тема 7. Екологічні аспекти використання генетично модифікованої продукції Поняття про трансгенні організми та продукти. Короткий історичний нарис розвитку біотехнології та генетично модифікованих організмів. Технологія створення генетично модифікованих організмів. Успіхи у створенні генетично модифікованих організмів. Генетична модифікація організмів у природі. Трансгенні культури: за і проти. Недосконалість методів генетичної модифікації.	4
8	Тема 8. Правове регулювання використання генетично модифікованих організмів в Україні та світі Несприятливі наслідки вивільнення ГМО в навколишнє середовище і методи їх оцінювання. Оцінка ризиків можливих несприятливих ефектів ГМО на навколишнє середовище. Державне регулювання безпеки генно-інженерної діяльності. Картахенський протокол про біобезпеку. Основні нормативні документи в поводженні з ГМО в ЄС.	4
9	Тема 9. Перспективи розвитку сучасних біотехнологій Виробництво пластмас, які розкладаються біологічним шляхом. Застосування продуктів біотехнологічного виробництва в комп'ютерних технологіях . Вироблення біологічно активної води. Використання генно-модифікованих організмів для введення з їжею фармацевтичних препаратів та вакцин.	2

	Розроблення сучасних методів аналізу. Вирощування органів для трансплантації та збільшення довголіття людей. Використання продуктів харчування функціонального призначення. Біологічно активні добавки до продуктів та напоїв. Світові тенденції виробництва ферментованих напоїв. Нанобіотехнології - новий етап розвитку біологічної науки.	
10	Тема 10. Місце і роль біотехнологій в еколого-економічному розвитку суспільства Аналіз сучасного стану , розвитку та використання біотехнологій у різних сферах господарської діяльності. Місце і роль біотехнологій у вирішенні екологоекономічних проблем.	4
	Разом	30

3.2. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	Тема 1. Теоретичні основи біотехнології Історія та класифікація напрямів біотехнології. Предмет, мета та завдання біотехнології . Об'єкти біотехнології . Методи біотехнології..	2
2	Тема 2. Теоретичні основи біотехнології Предмет, мета та завдання біотехнології. Об'єкти біотехнології . Методи біотехнології	2
3	Тема 3. Організація біотехнологічних процесів. Стадії біотехнологічних процесів.. Елементи, з яких складаються біотехнологічні процеси.	4
4	Тема 4. Характеристика сировинної бази біотехнології. Сировинна база біотехнології. Відходи виробництва і перспективи біотехнології. Модифікація цільового біотехнологічного продукту.	2
5	Тема 5. Групи біотехнологічних продуктів та способи їх виділення. Модифікація цільового біотехнологічного продукту. Основні групи біотехнологічних продуктів. Способи виділення біотехнологічних продуктів .	4
6	Тема 6. Біотехнологічні аспекти отримання і застосування антибіотиків . Поняття антибіотиків та їх види. Необхідність модифікації структури антибіотиків та їх якість.	4
7	Тема 7. Вітаміни і гормони – продукти біотехнологічного виробництва. Вітаміни, їх виробництво. Гормони, їх виробництво.	4
8	Тема 8. Біотехнологія на службі охорони здоров'я та науки. Біотехнологія в сфері медицини. Біогеотехнологія. Біоелектроніка. Біоенергетика.	2
9	Тема 9. Біотехнологія в тваринництві і рослинництві, харчовій промисловості. Взаємозв'язок біотехнології з галуззю тваринництва. Біотехнологія і рослинництво. Роль біотехнології в харчовій промисловості.	4
10	Тема 10. Пріоритетність біотехнології та її перспективні напрямки розвитку . Роль біотехнології у вирішенні питань, пов'язаних із глобальними проблемами людства. Сфери застосування методів біотехнології. Пріоритетні напрями біотехнології.	2
	Разом	30

3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
		Денна форма навчання
	<i>Модуль 1</i>	
1	Тема 1. Історія розвитку біотехнології. Емпіричний період.	4
2	Тема 2. Історія розвитку біотехнології. Етіологічний період.	4
3	Тема 3. Історія розвитку біотехнології. Геннотехнічний період – ера новітніх біотехнологічних процесів.	4
4	Тема 4. Методи підвищення продуктивності біооб'єктів.	4
5.	Тема 5. Клітинна інженерія, як особливий метод біотехнології.	4
6.	Тема 6. Біотехнологічне виробництво з урахуванням процесів, що відбуваються на кожній його стадії.	4
7.	Тема 7. Напрями використання відходів тваринництва.	4
8.	Тема 8. Напрями використання відходів рослинництва.	4
9	Тема 9. Застосування відходів харчової промисловості.	4
10	Тема 10. Застосування відходів лісівництва для отримання органічних сполук.	4
11	Тема 11. Отримання біогазу – приклад розробки маловідходного виробництва.	4
12	Тема 12. Групи біотехнологічних продуктів та способи їх виділення	4
13	Тема 13. Покращення властивостей антибіотиків за рахунок хімічної модифікації. Біосенсори, принципи їх конструювання. Види біосенсорів та їх застосування.	4
14.	Тема 14. Модифікація кінцевого продукту. Види модифікації продукту. Приклади застосування хімічної модифікації кінцевого продукту.	2
15	Тема 15. Сутність біологічної модифікації цільового продукту. В якому випадку доцільно застосовувати біологічну модифікацію кінцевого продукту.	2
16	Тема 16. Історія відкриття пеніциліну А. Флемінгом.	2
	<i>Модуль 2</i>	
17	Тема 17. Застосування антибіотиків у сільському господарстві.	2
18	Тема 18. Застосування антибіотиків у харчовій промисловості.	4
19	Тема 19. Застосування антибіотиків у медицині.	2
20	Тема 20. Отримання інсуліну за допомогою технології рекомбінантних ДНК. Отримання інтерферонів за допомогою технології рекомбінантних ДНК. Отримання соматотропіну за допомогою технології рекомбінантних ДНК.	2
	Тема 21. Біодеградація і конверсія побутових і промислових відходів.	2
	Тема 22. Фіторемедіація ґрунтів.	2
	Тема 23. Застосування досягнень біотехнології у медицині.	2
	Тема 24. Види біопалива, що отримують для вирішення енергетичних проблем.	4
	Тема 25. Використання досягнень біотехнології у тваринництві.	2
	Тема 26. Використання досягнень біотехнології у рослинництві.	2
	Тема 27. Застосування біотехнологічних досліджень у виробництві молочних продуктів.	4
	Тема 28. Застосування біотехнологічних досліджень у бродильному виробництві.	2
	Тема 29. Напрями використання нанотехнологій у медицині.	2
	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 визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).	- словесні (навчальна лекція, бесіда, розповідь, пояснення, навчальна дискусія);	20	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань;	30
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 поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.	- наочні (демонстрація, ілюстрація, презентація);	20	- відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів;	30
	- практичні (вправа, дослід, практична робота);		- обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача;	
	- за логікою викладу (індукція, дедукція);		- підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій;	
	- за рівнем пізнавальної активності (пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі);		- виконання індивідуального завдання;	
ДРН 3. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).	- інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та коперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий шторм, casemетод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний проект, пошук інформації, коло ідей);	20	використання ПК	30
	- нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування).			
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 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. Зв'язок біотехнології з іншими науковими галузями. Основні біотехнологічні процеси; Теми 1-5).	40 балів / 40%	2 семестр, 6 тиждень
4.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Пріоритетність біотехнології та її перспективні напрямки розвитку. Генетично модифіковані організми та продукти, що їх містять; Теми 6-10)	60 балів / 60%	2 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-ординаційною радою ЗВО**, факультету, про що і зазначається у програмі навчальної дисципліни.

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<i><16 балів</i>	<i>17-23 бали</i>	<i>24-31 бали</i>	<i>32-40 бали</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Біотехнологія як наука. Зв'язок біотехнології з іншими науковими галузями. Основні біотехнологічні процеси; Теми 1-5).	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. Пріоритетність біотехнології та її перспективні напрями розвитку. Генетично модифіковані організми та продукти, що їх містять; Теми 6-10)	<i><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 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,

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 уміннями при спостереженні	Щотижнево, упродовж семестру
10	Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань	Щотижнево, упродовж семестру

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

Поточне тестування															Разом за модулі	Сума
Модуль 1 - 40 балів				Модуль 2 - 60 балів												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15		
10	10	10	10	4	6	6	5	4	5	5	5	7	3	10	100	100

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 ІНК ОС, 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 «ІНК ОС», 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. Вступ до фаху. Конспект лекцій для студентів спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «Бакалавр» 1 курсу денної та заочної форм навчання / Суми, Сумський національний аграрний університет, 2021 – 78 с.
22. Бутенко Є. Ю. Вступ до фаху. Методичні вказівки для виконання практичних занять для студентів спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «Бакалавр» 1 курсу денної та заочної форм навчання / Суми, Сумський національний аграрний університет, 2023 – 52 с.
23. Бутенко Є. Ю. Вступ до фаху. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності «Біотехнології та біоінженерія» освітнього ступеня «Бакалавр» 1 курсу денної

6.2. Додаткові джерела

24. 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
25. Кравченко Н. В., Бутенко Є. Ю., Києнко 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. 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.
35. 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 – P. 280-288.

36. 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
37. 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
38. 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.
39. 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
40. 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
41. 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
42. 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
43. 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
44. 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
45. 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

46. 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
47. Глазко В.І. ГМО: від бактерій до людини.
48. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Злиття протопластів і генетичне конструювання вищих рослин. К., 1982.-102 с.
49. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Клітинна інженерія рослин. К., Наукова думка, 1984. – 159с.
50. Сидоров В.А. Біотехнологія рослин. Клітинна селекція. К., Наукова думка, 1990. – 280с.
51. Божков, А. И. Біотехнологія. Фундаментальні і промислові аспекти / А. И. Божков. – Х. : Федорко, 2008. – 364 с.
21. Глазко, В. І. Введення в генетику, біоінформатика, ДНК-технологія, генна терапія, ДНК-екологія, протеоміка, метаболіка / В. И. 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-protistavitibioepreparati-ta-himichni-zr> .
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.nbu.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/Matyshevska_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)

ОК 17 Вступ до фаху

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

Член проєктної групи ОП Біотехнології та хімії Крижанко С.В.
(назва) (ПІБ)


(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 хімії
(назва) хімії

Гарсія Коваленко
(посада, ПІБ)


(підпис)