

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра екології та ботаніки

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента
Загальна мікробіологія**

Освітня програма	Біотехнологія та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнологія та біоінженерія
Рівень вищої освіти	перший рівень (бакалавр)

Суми - 2025

Розробник:

Жатова Г.О., кандидат с.-г. наук, професор кафедри екології та ботаніки

Розглянуто, схвалено та затверджено
на засіданні кафедри
екології та ботаніки

протокол ²³ від 14.06.2025

Завідувач
кафедри

Вікторія СКЛЯР

Погоджено:

Гарант освітньої програми

Володимир ДУБОВИК

Декан факультету, де реалізується освітня програма

Ольга БАКУМЕНКО

Рецензія на робочу програму(додається) надана: _____

(додається)

Скляр В.Т.

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

(підпис)

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 25.06 2025 р.

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Загальна мікробіологія		
2.	Факультет/кафедра	Агротехнологій та природокористування, кафедра екології та ботаніки		
3.	Статус ОК	Обов'язковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	програми перший рівень (бакалаврський) вищої освіти, спеціальність 162 Біотехнологія та біоінженерія		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	Надати перелік ОП, яким може викладатися цей ОК		
6.	Семестр та тривалість вивчення	4-й семестр, 15 тижнів;		
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5		
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні
	4-й семестр	30		30
9.	Мова навчання	українська		
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Жатова Г.О.		
11.1	Контактна інформація	К.34 в, (корпус факультету ветеринарної медицини) Gzhatova@ukr.net		
11.	Загальний опис освітнього компонента	ОК формує знання про особливості мікроорганізмів, їхню біологію та фізіологію, мікробіологічні процеси, що відбуваються в довкіллі, ролі мікроорганізмів у кругообігу органічних та неорганічних речовин в біосфері, наслідках впливу факторів довкілля на мікроорганізми, шляхах управління життєдіяльністю мікроорганізмів за допомогою різних факторів, способах зміни геному мікроорганізмів, особливостях застосування мікробіологічних препаратів в біотехнології. Вивчення ОК дозволить ефективно впливати на активність мікроорганізмів у ценозах, оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні й дослідні дані у галузі біотехнології, науково обґрунтовано набуті знання з мікробіології		
12.	Мета освітнього компонента	Оволодіти основними поняттями та принципами загальної мікробіології.		
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на біології, клітині і тканини, неорганічній та аналітичній хімії. Освітній компонент є основою для біологічних властивостей живих організмів, які використовуються в біотехнології, методів біотехнологічних досліджень, загальної та молекулярної біотехнології. Освітній компонент несумісний із громадянською освітою, історично-філософськими студіями		
14.	Політика академічної доброчесності	Очікується, що виконані студентами роботи будуть їх оригінальними (власними) дослідженнями або самостійно здійсненим аналізом та узагальненням. Відсутність посилань на використані джерела, фальсифікація джерел, списування та запозичення, втручання в процес виконання роботи інших студентів є прикладами можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі		
15.	Ключові слова	Мікробіота, мікроорганізми, навколишнє середовище, агроценоз, біопрепарати, стерилізація, поживні середовища, культивування, апробування, штами, види, антагонізм та муталізм.		
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5021		

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

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен:				
	ПРН7	ПРН 8	ПРН 11	
ДРН 1. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.	X			усне опитування: здійснюється перед та під час лабораторних робіт з метою контролю засвоєння теоретичних положень, необхідних для виконання практичних завдань;
ДРН 2. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти),		X		тестування: проводиться у формі експрес-контролю за тестовими завданнями, обраними випадковим чином з тестових завдань, укладених викладачем курсу, слугує для контролю за самостійною роботою студентів
ДРН 3. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.			x	контроль за веденням лабораторного зошиту студентами: здійснюється під час та наприкінці лабораторних робіт і показує успішність виконання практичних завдань та документування результатів лабораторних робіт

3.ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендована література ¹
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Тема 1: Історія розвитку мікробіології . Морфологія мікроорганізмів. Етапи розвитку. Роботи Л.Пастера, Р.Коха, І.Мечнікова, С.Виноградського. Напрями розвитку сучасної мікробіології.	2		2	10	1-10, електронні ресурси
Тема 2. Біологія та фізіологія мікроорганізмів. Будова бактеріальної клітини. Морфологія бактерій. Типи бактеріальних клітин. Будова бактеріальної клітини.Біологія і фізіологія бактерій. Спороутворення у бактерій Розмноження бактерій Рух у бактерій	4		6	10	1-10, електронні ресурси
Тема 3: Систематика мікроорганізмів . Поняття про систематику. Основні групи бактерій та мікроорганізмів. Гриби. Особливості морфології та фізіології.Віруси	2		2	10	1-10, електронні ресурси
Тема 4:Основні групи фітопатогенних бактерій	2			10	1-10,

¹ Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

Поняття про бактеріози. Патогенність та вірулентність. Основні групи фітопатогенних бактерій.					електронні ресурси
Тема 5: Мікроорганізми і навколишнє середовище Фізичні фактори: вологість, температура, кисень. Хімічні фактори: рН, токсичні речовини, концентрація солей. Поняття про стерилізацію Проточне культивування. Особливості росту.	2		2	10	1-10, електронні ресурси
Тема 6: Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами. Класифікація груп мікроорганізмів у відношенні біотичних факторів. Симбіотичні та антагоністичні впливи. Поняття про антибіотики. Інфекція та імунітет у рослин, тварин, людини	4		2	8	1-10, електронні ресурси
Тема 7: Живлення, обмін речовин і енергії. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. Типи живлення мікроорганізмів Класифікація типів живлення. Бродіння та дихання. Основні види бродіння: спиртове, молочно-кисле, масляно-кисле. Особливості та збудники	4		4	10	1-10, електронні ресурси
Тема 8: Роль мікроорганізмів в перетворенні сполук азоту Амоніфікація. Збудники. Значення. Нітрифікація. Етапи. Збудники. Денітрифікація. Азотфіксація. Біологічне значення процесу	4				1-10, електронні ресурси
Тема 9: Роль мікроорганізмів в кругообігу сірки, фосфора та заліза Особливості бактерій: тионові, сірчані, фотосинтезуючі. Залізобактерії та фосфат мобілізуючі бактерії. Розповсюдженість в природі. Хімізм процесів: сульфатфікація, десульфатфікація	2			12	1-10, електронні ресурси
Тема 10: Генетика і селекція мікроорганізмів Мінливість та спадковість у мікроорганізмів. Будова генетичного апарату бактерій. Плазміди. Модифікації, рекомбінації. Генна інженерія в мікробіології. Селекція мікроорганізмів	2			10	1-10, електронні ресурси
Тема 11: Екологія бактерій Процес мінералізації рослинних решток Коренева і прикоренева мікрофлора рослин Мікробіологія води і повітря.. Трофічні ланцюги і екологічні групи в ґрунті.	2		2		1-10, електронні ресурси
	30		30	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 студент самостійно)	Кількість годин
ДРН 4. Працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти),	Словесні методи: - лекція з використанням мультимедійних презентацій - пояснення Методи проблемного навчання: - - виклад з елементами проблемності - дослідницький метод	15	робота з навчальною і науковою літературою робота з навчальною і науковою літературою	30
ДРН 5. Здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.	Словесні методи: - пояснення - бесіда Методи спостереження: - методи ілюстрацій - методи демонстрації	15	Практичні методи: - лабораторні роботи робота з навчальною і науковою літературою	20
ДРН6. Проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.	Словесні методи: - лекція з використанням мультимедійних презентацій Методи спостереження: - методи ілюстрацій - дослідницький метод	15	Практичні методи: - лабораторні роботи робота з навчальною і науковою літературою	10
ДРН 16. Розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність рослинництва	Словесні методи: - Лекція з використанням мультимедійних презентацій - бесіда Методи проблемного навчання: - - виклад з елементами проблемності - дослідницький метод	15	Практичні методи: лабораторні роботи робота з навчальною і науковою літературою	30
		60		90

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
Модуль 1			
1.	Лабораторна робота 1. Приготування тимчасових мікропрепаратів	5 бали /5%	До 2 тижня
2.	Лабораторна робота 2. Фіксація і забарвлення препарату	5 бали /5%	До 3 тижня
3.	Лабораторна робота 3. Забарвлення за Грамом	5 бали /5%	До 4 тижня
4.	Лабораторна робота 4. Приготування живильних середовищ та методи стерилізації	5 бали /5%	До 5 тижня
5.	Лабораторна робота 5. Кількісний облік мікроорганізмів в різних середовищах. Визначення якісного складу повітря методом осідання бактерій	5 бали /5%	До 6 тижня
6.	Лабораторна робота 6. Визначення якісного складу мікрофлори повітря. Мікроскопія колоній	5 бали /5%	До 7 тижня
7.	Модульний контроль	5 балів /5%	
Модуль 2			
1.	Лабораторна робота 7. Гомоферментативне молочнокисле бродіння. Збудники.	5 бали /5%	До 8 тижня
2.	Лабораторна робота 8. Маслянокисле бродіння. Збудники	5 бали /5%	До 9 тижня
3.	Лабораторна робота 9. Облік мікроорганізмів в ґрунті методом пластин	5 бали /5%	До 10 тижня
4.	Лабораторна робота 10. Визначення кількісного і якісного складу мікроорганізмів ґрунту	5 бали /5%	До 11 тижня
5.	Лабораторна робота 11. Фіксація молекулярного азоту. Виділення азотобактеру з ґрунту	5 бали /5%	До 12 тижня
6.	Лабораторна робота 12. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами. Симбіотичні азотфіксатори: бульбочкові бактерії	5 бали /5%	До 13 тижня
7.	Модульний контроль	5 балів / 5 %	До 15 тижня
	Екзамен	30 балів /30%	В екзаменаційну сесію

5.2.1. Критерії оцінювання

Компонент ²	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль1				
Лабораторна робота 1. Приготування тимчасових мікропрепаратів	<i>0 балів</i>	<i>1-2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 1. Фіксація і забарвлення препарату				
	<i>0 балів</i>	<i>1-2 бали</i>	<i>3-4 бали</i>	<i>5 балів</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.

Лабораторна робота 3. Забарвлення за Грамом				
	0 балів	1-2 бали	3-4 бали	5 балів
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 4. Приготування живильних середовищ та методи стерилізації	0 балів	1-2 бали	3-4 бали	5 балів
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 5. . Кількісний облік мікроорганізмів в різних середовищах. Визначення якісного складу повітря методом осідання бактерій	0 балів	1-2 бали	3-4 бали	5 балів
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 6. Визначення якісного складу мікрофлори повітря. Мікроскопія колоній	0 балів	1-2 бали	3-4 бали	5 бали
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Модульний контроль (тест множинного вибору) Підсумкове оцінювання.	0-10 балів			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей			
Модуль 2				
Лабораторна робота 7. Гомоферментативне молочнокисле бродіння. Збудники.	0 балів	1 бал	2 бали	3 бали
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 8. Маслянокисле бродіння. Збудники	0 балів	1 бал	2 бали	3 бали
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
	0 балів	1 бал	2 бали	3 бали

Лабораторна робота 9. Облік мікроорганізмів в ґрунті методом пластин	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 10. Визначення кількісного і якісного складу мікроорганізмів ґрунту	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 11. Фіксація молекулярного азоту. Виділення азотобактеру з ґрунту	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Лабораторна робота 12. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами. Симбіотичні азотфіксатори: бульбочкові бактерії	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Більшість вимог виконано, але окремі питання не розкриті,	Виконано усі вимоги завдання, за окремим виключеннями	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення обраної проблеми.
Модульний контроль контрольна робота, усне опитування, письмовий тест (на розсуд викладача)	0-12 балів			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей			

5.2. Формативне оцінювання

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

5.1. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усний зворотний зв'язок від викладача під час виконання лабораторної роботи	Впродовж семестру
2	Групові виконання завдань. Обговорення.	Впродовж семестру
3	Оволодіння навичками та умінями при спостереженні	Впродовж семестру
4	Співпраця здобувачів у групі та здатність працювати зосереджено	Впродовж семестру
5	Усні відповіді на окремі питання під час проведення лекцій та практичних робіт	Впродовж семестру

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1. 1. Підручники посібник

1. Гудзь С. П., Гнатуш С. О. Білінська І. С. Мікробіологія. - Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. - 360 с.
2. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: підручник - К.: НУХТ, 2004. - 471 с.
3. Люта В.А., Кононов О.В.. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) /— 2-е вид. , 2018
4. Гудзь С. П., Перетятко Т. Б., Павлова Ю. О. Загальна вірусологія. - Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. - 264 с.
5. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Яворська Г. В., Білінська І. С., Борсукевич Б. М. Практикум з мікробіології. - Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. - 436 с.
6. Антипчук, А. Ф. Практикум з мікробіології [Текст] : навчальний посібник / А. Ф. Антипчук, А. І. Піляшенко-Новохатний, Т. М. Євдокименко. - К. : Ун-т "Україна", 2011. - 156 с. 100.
7. Климнюк С.І. Практична мікробіологія: навч. посібник , 2018 576 с.
8. Широбоков В.П., Климнюк С.І. Практична мікробіологія. , 2018
9. Капрельянц Л.В., Єгорова Л.В., Труфкаті Л.В. Лабораторний практикум із загальної мікробіології і вірусології, 2018, 136 с.
10. Карпов О. В. Сучасні напрями в мікробіології. Конспект лекцій. / О. В. Карпов. - К.: НУХТ, 2004. - 84 с.
11. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. Підручник. - К.: Ли-бідь, 2001. - 312 с.
12. Мікробіологія: Підручник // В.К. Позур, М.Г. Сергійчук. - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. - 456 с.
13. Virus Taxonomy - Classification and Nomenclature of Viruses: Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press; 2011.
14. Voyles B. A. The biology of viruses. - 2nd ed. - McGraw Hill, 2002. - 408 p

6.2. Методичне забезпечення

1. Жатова Г.О. Загальна мікробіологія Методичні вказівки для лабораторних занять для студентів напрямів підготовки для студентів спеціальності: 162 Біотехнологія та біоінженерія. Суми, 2023
2. Жатова Г.О. Загальна мікробіологія та вірусологія. Конспект лекцій для студентів спеціальності 162 Біотехнологія та біоінженерія . Суми, 2023
3. Жатова Г.О. «Мікробіологія» Конспект лекцій для студентів спеціальностей: 201 "Агрономія", 202 "Захист і карантин рослин", 206 Садово-паркове господарство, 205 "Лісове господарство.
4. Жатова Г.О. «Мікробіологія» Методичні вказівки для лабораторних занять для студентів напрямів підготовки для студентів спеціальностей: 201 "Агрономія", 202 "Захист і карантин рослин", 206 Садово-паркове господарство, 205 "Лісове господарство" (Протокол № 2 від 21.09.2020 року)
5. Жатова Г.О. «Мікробіологія для самостійної роботи для студентів напрямів підготовки для студентів спеціальностей: 201 "Агрономія", 202 "Захист і карантин рослин", 204 Садово-паркове господарство, 205 "Лісове господарство" (Протокол № 11 від 18.05.2021 року)
6. Жатова Г.О. Антагоністи мікроорганізмів в захисті рослин від хвороб. Методичні вказівки до лабораторних занять для студентів напряму підготовки 202 Захист рослин, 201 «Агрономія» Суми: Сумський національний аграрний університет, 2021. - 72 С. (Протокол № 9 від 22.03.2021 року)

7. Жатова Г.О. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Антагоністи мікроорганізмів в захисті рослин від хвороб» мікробіології для студентів напрямів підготовки 201 Агрономія. 202 Захист рослин Суми. - 2021 (Протокол № 9 від 22.03.2021 року)
8. Жатова Г.О. Методичні вказівки з дисципліни «Антагоністи мікроорганізмів в захисті рослин від хвороб» мікробіології для студентів напрямів підготовки 201 Агрономія 202 Захист і карантин рослин (конспект лекцій) Суми. - 2021 (Протокол № 9 від 22.03.2021 року)

6.3. Інші джерела

1. Ackermann H.-W. Bacteriophage taxonomy // Microbiology Australia. - 2011. - Vol. 2.- P. 90-94.
2. Ackermann H.-W. 5500 phages examined in the electron microscope // Archive of virology. - 2007. - Vol. 152. - P. 227243.
3. Mesyanzhinov V. V., Leiman P. G., Kostyuchenko V. A. et al. Molecular Architecture of Bacteriophage T4 // Biochemistry (Moscow). - 2004. - Vol. 691, № 1. - P. 1463-1476.
4. Parisi O., Lepoivre P., Jijakli M. H. Plant-RNA viroid relationship: a complex host pathogen Interaction // Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2010. - Vol. 4, № 3. - P. 461-470.
5. Fields Virology. 6th Edition. Edited by D.M.Knipe, P.M.Howley. Wolters Kluwer/ Lippincott, Williams&Wilkins. Philadelphia - New-York. 2013r.
6. Lodish H., Berk A., Zipursky S. L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell J. Molecular Cell Biology, 4th edition. New York: W. H. Freeman; 2000.
7. Turner P.C., McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H., Molecular Biology Second edition, School of Biological Sciences, University of Liverpool, Liverpool, UK, 2000.
8. Knipe D. M., Howley P. M., Griffin D. E. et. al. Fields Virology. - 5-th edition. - Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. - Vol. I-II. - 2006. - 3312 p.
9. Halyna Zhatova, Volodymyr Trotsenko, Nadiia Trotsenko, Mykola Radchenko, Andrii Butenko, Liudmyla Bondarieva, & Inna Zubtsova Quinoa microbiota and its importance for sustainable crop production, (2025) J Name: Modern Phytomorphology Short name: MP ISSN: ISSN 2226-3063/ eISSN 2227-955V.: 19, 178-182 DOI: 10.5281/zenodo.20012
10. Троценко, Н. В. & Жатова, Г. О. (2023). Особливості проростання насіння кіноа. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія і біологія, 50(4), 55-61. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.4.8>

6.4. Додаткові джерела

1. <http://www.ncbi.nih.gov> - Національний центр інформації з біотехнології (NCBI Web Seit).
2. [American Society for Microbiology \(ASM\) - http://asm.org](http://asm.org)
3. [Applied and Environmental Microbiology - http://aem.asm.org](http://aem.asm.org)
4. [Journal of Bacteriology - http://intl-jb.asm.org](http://intl-jb.asm.org)
5. [Biotechnology and Applied Biochemistry - http://bab.portlandpress.com](http://bab.portlandpress.com)
6. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо) - <https://library.snau.edu.ua/>.
7. Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). - <http://repo.snau.edu.ua/>.
8. Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського - <http://www.nbuv.gov.ua/>
9. Wonderful world of ARCHAEA B. V. Gromov - www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9704_023.pdf
10. <http://www.ictvonline.org>
11. <http://www.microbiologybytes.com/virology/index.html>
12. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
13. <http://www.sciencedirect.com/science>
14. <http://www.springerlink.com>

**РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)
ОК Загальна мікробіологія**

Розроблену викладачем кафедри екології ботаніки Жатовою Г.О.

3.

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проектної 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 проектної групи ОП

Біобехнологія
(назва)

Григорів В.І.
(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)	+		
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	+		

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)	+		
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)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (викладач кафедри екології та ботаніки)

Вел

Ск. пер В. Г.