

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра захисту рослин ім. А.К. Мішньова

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ЗАГАЛЬНА ВІРУСОЛОГІЯ
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин»
(шифр, назва)

на першому рівні вищої освіти (бакалаврський)

Суми - 2024

Бакури

Розробник: _____ **О.М. Бакуменко**, к. с.-г. н, доцент кафедри захисту рослин ім. **А.К. Мішньова**

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри захисту рослин ім. А.К. Мішньова	протокол від <u>05.06.24</u> № <u>18</u>
	В.п. завідувача <u><i>Валентина Татарінова</i></u> Валентина ТАТАРИНОВА кафедри

Погоджено:

Бакури

Гарант освітньої програми _____ **Ольга БАКУМЕНКО**

Бакури

Декан факультету агротехнологій та природокористування

_____ **Ольга БАКУМЕНКО**

член проектної групи

Олександр Ємець **Олександр ЄМЕЦЬ**

представник групи забезпечення

Віктор Деменко **Віктор ДЕМЕНКО**

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації

Т.Вар (підпис) *Надія Тараканів* (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 27.06. 202_р.

		<p>Вивчення цієї навчальної дисципліни необхідне для розуміння ролі вірусів у патогенезі інфекційних та ряду опортуністичних захворювань, значення основних методів експресдіагностики. З метою інтеграції до світового освітнього простору було враховано основні напрямки розвитку сучасної діагностики, лікування та профілактики захворювань, що спричиняються вірусами і пріонами та внесено у навчальний матеріал із провідних міжнародних підручників з мікробіології та вірусології.</p>
15.	Мета освітнього компонента	<p>Мета: оволодіння студентами знань щодо біологічних особливостей вірусів як облигатних внутрішньоклітинних паразитів, їх ролі у патології людини, тварин, рослин та бактерій, а також принципів і методів лабораторної діагностики та специфічної профілактики вірусних хвороб.</p> <p>У результаті освоєння дисципліни студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повинен знати: ключові поняття у вірусології: віріон, капсид, геном вірусу, антитіло, рецептори, цитокіни, імунокомпетентні клітини, імунна відповідь. При вивченні курсу у студента повинні бути сформовані чіткі уявлення про основи противірусного імунітету. - повинен вміти: розуміти мету і завдання, бачити практичну спрямованість вірусології, що мають вирішальне значення для діагностики, профілактики, і лікування інфекційних, зокрема, вірусних захворювань; вміти працювати з науковою літературою та Інтернет-ресурсами. - повинен володіти: студент повинен знати і володіти основними методичними підходами, використовуваними для виявлення вірусів. - - повинен демонструвати здатність і готовність: студент повинен демонструвати знання принципів структурної і функціональної організації біологічних об'єктів, біохімічних і молекулярних механізмів їх життєдіяльності, застосовувати сучасні експериментальні методи роботи з біологічними об'єктами в лабораторних умовах.
16.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	<p>Пререквізити: Володіння дисциплінами шкільної програми (біологія, основи здоров'я, біологія і екологія, хімія); Захист і карантин рослин, його правові та господарські засади функціонування; Фізіологія рослин та основи екології.</p> <p>Постреквізити: Загальна фітопатологія, Сільськогосподарська фітопатологія, Імунітет рослин, Основи біологічного захисту рослин від шкідливих організмів, Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур та організація заходів захисту рослин, Хвороби декоративних, лікарських рослин та полезахисних лісових смуг. Виробнича практика, Атестація (виконання і захист Кваліфікаційної роботи та атестаційний іспит).</p>
17	Політика академічної доброчесності	<p>Академічна доброчесність у СНАУ регулюється низкою нормативних документів, які розміщені на офіційному сайті ЗВО https://snaeu.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.</p>

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 лабораторно-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 лабораторно-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).
18.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1957

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

Результати навчання за ОК:	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)				Як оцінюється РНД
	ПРН 4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин	ПРН 6. Коректно використовувати доцільні методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування об'єктів агробіоценозів та підтримання їх стабільності для збереження природного різноманіття	ПРН 18. Розуміти особливості біології та механізм поширення карантинних організмів на основі чого організувати та застосовувати заходи щодо запобігання їх розповсюдження та знешкодження.	ПРН 19. Розуміти значення і місце патогенних організмів на основі чого застосовувати дозволені законодавством методи і заходи з їх регуляції в агро та біоценозах.	
ДРН 1. Застосовувати знання з історії становлення, розвитку та сучасних досягнень з вірусології при розробці системи захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів.	+				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
ДРН 2. Використовувати різні підходи для виділення, культивування і дослідження вірусів, за морфологічними ознаками та біохімічним складом.		+		+	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 діагностувати найпоширеніші вірусні захворювання, розрізнити будову різних груп вірусів, на основі набутих вмінь, удосконалювати організацію виробничих процесів під час проведення заходів із захисту рослин.		+	+	+	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. Володіти методами вірусологічних досліджень (культивування, електронна та люмінесцентна мікроскопія, хроматографія, ретроспективної серологічної діагностики та ін. з метою ідентифікації вірусних об'єктів).		+			Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. Презентація, доповідь (+ взаємне оцінювання + само оцінювання). 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. Знати біологічні властивості основних збудників вірусних захворювань, оцінювати їх шкідливість та можливість вчасного виявлення та локалізації інфекції.	+	+	+	+	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.
ДРН 6. Навики роботи у вірусологічних лабораторіях різних рівнів, можливість працювати в колективі та уміння координувати роботу колективів.	+	+			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				Рекомендована література
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	Пз	Лаб.		
	ден.	ден.	ден.		
Модуль 1. Загальна вірусологія Частина 1					
Вступ. Визначення, предмет і завдання вірусології.	2				1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Що таке віруси? Організація вірусологічних лабораторій		4			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Ознайомитися з вірусологічною лабораторією та її основним обладнанням		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Біологічна характеристика вірусів				4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Вірусна частка	2			4	1-22,

					електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Класифікація вірусів	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Реплікація вірусів у клітині хазяїна	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Взаємодія вірусу з цілим організмом	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Використання лабораторних тварин/рослин у вірусологічних дослідженнях		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Експериментальне зараження лабораторних тварин. Отримання вірусомісного матеріалу від зараженої тварини		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Розповсюдження вірусів	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Вірусний канцерогенез	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Засоби боротьби з хворобами, що викликаються вірусами	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Клітинні культури у вірусології		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Виявлення розмноження вірусів у культурі клітин за цитопатичною дією		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Титрування вірусів людини та тварин. Визначення титру вірусу в реакції гемаглютинації		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Модуль 2. Загальна вірусологія Частина 2					

Патогенез пріонних захворювань	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Походження та еволюція вірусів	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Головні методи досліджень і ідентифікації вірусів	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Віруси, що викликають захворювання людини і тварин	2			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Віруси – збудники хвороб рослин	4			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Симптоми вірусних хвороб рослин	4			4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Віруси рослин. Методи зараження рослин. Ознаки розмноження вірусу в рослині		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Експериментальне ураження лабораторних рослин		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Виділення, очистка та концентрування вірусів рослин		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Отримання вірусомісного матеріалу з інфікованих рослин		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Захист організмів від вірусних хвороб	6			5	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Екологія вірусів				4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Способи запобігання втрат урожаю				5	1-22, електронні ресурси,

					додаткові джерела та програмне забезпечення
Віруси бактерій та нижчих рослин				4	1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Ознайомлення з регульованими шкідливими організмами рослин (вірусів) в Україні		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Використання електронної мікроскопії у вірусологічних дослідженнях		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Ідентифікація вірусів та діагностика вірусних інфекцій. Молекулярні методи дослідження вірусів.		2			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Застосування полімеразної ланцюгової реакції для визначення вірусів. Постановка зворотньо-транскрипційної ПЛР для діагностики ВТМ-інфекції		8			1-22, електронні ресурси, додаткові джерела та програмне забезпечення
Всього	38	38		60	

3.1. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Визначення, предмет і завдання вірусології. 1. Вступ. Визначення, предмет і завдання вірусології 2. Історія вірусології 3. Природа вірусів	2
2	Тема 2. Вірусна частка 1. Структурні компоненти віріонів 2. Морфологія віріонів 3. Розмір віріонів 4. Принципи структурної організації віріонів 5. Будова та симетрія капсидів 6. Будова ліпідних оболонок віріонів 7. Хімічний склад віріонів	2
3	Тема 3. Класифікація вірусів 1. Основні підходи до класифікації вірусів 2. Класифікація за типом захворювання 3. Класифікація за систематичною приналежністю хазяїна 4. Класифікація за морфологією вірусних часток 5. Класифікація Девіда Балтимора на основі складу нуклеїнових кислот і механізмів синтезу мРНК 6. Філогенетична класифікація вірусів	2

	7. Номенклатура вірусів	
4	Тема 4. Реплікація вірусів у клітині хазяїна 1. Основні етапи реплікації вірусів 2. Вхід до клітини і внутрішньоклітинний транспорт 3. Експресія генів вірусів 4. Реплікація вірусної нуклеїнової кислоти 5. Збирання (морфогенез) вірусних часток і вихід віріонів з клітини 6. Вихід віріонів з інфікованої клітини 7. Дефектні вірусні частки. Помилки під час збирання віріонів 8. Взаємодії між вірусами під час змішаної інфекції	2
5	Тема 5. Взаємодія вірусу з цілим організмом 1. Наслідки зараження вірусом хазяїна 2. Чинники, що впливають на результат вірусної інфекції 3. Запрограмована загибель клітин 4. Непродуктивна інфекція 5. Продуктивна інфекція	2
6	Тема 6. Розповсюдження вірусів 1. Загальні принципи розповсюдження вірусів 2. Принципи передачі вірусів за допомогою векторів 3. Передача вірусів рослин 4. Передача вірусів хребетних 5. Передача вірусів безхребетних тварин 6. Пермісивні клітини	2
7	Тема 7. Вірусний канцерогенез 1. Загальні уявлення про канцерогенез 2. Приклади пухлин, виникнення яких пов'язано з вірусами 3. Як саме віруси викликають рак 4. Запобігання розвитку індукованих вірусами ракових пухлин	2
8	Тема 8. Засоби боротьби з хворобами, що викликаються вірусами 1. Вірусні вакцини 2. Противірусні препарати	2
9	Тема 9. Патогенез пріонних захворювань 1. Загальні відомості про пріони 2. Природа пріонів 3. Захворювання, що викликаються пріонами	2
10	Тема 10. Походження та еволюція вірусів 1. Походження вірусів 2. Еволюція вірусів	2
11	Тема 11. Головні методи досліджень і ідентифікації вірусів 1. Культивування вірусів 2. Виділення вірусів 3. Дослідження структури клітин і віріонів 4. Ідентифікація вірусів і їхніх компонентів 5. Вивчення генетики вірусів	2
12	Тема 12. Віруси, що викликають захворювання людини і тварин 1. Віруси з дволанцюговою ДНК 2. Віруси з одноланцюговою ДНК 3. Віруси з дволанцюговою РНК 4. Віруси, що містять плюс-ланцюг РНК 5. Віруси, що містять мінус-ланцюг РНК 6. Віруси, реплікація яких відбувається через стадію зворотної транскрипції	2
13	Тема 13. Віруси – збудники хвороб рослин	4

	<p>1. Історія вивчення вірусних хвороб рослин. Роль Д.І. Івановського в становленні вірусології.</p> <p>2. Склад і будова вірусів рослин. Номенклатура.</p> <p>3. Окремі віруси і групи вірусів рослин. Поведінка вірусів у рослинах.</p> <p>4. Вплив вірусів на рослини. Шкідливість фітовірусів.</p> <p>5. Розміри збитків, спричинених вірусними хворобами рослин. Економічне значення вірусних хвороб рослин.</p>	
14	<p>Тема 14. Симптоми вірусних хвороб рослин</p> <p>1. Затримання росту, зміни у забарвленні, деформація.</p> <p>2. Некрози, порушення репродуктивних функцій.</p> <p>3. Вплив умов вирощування рослин на симптоми вірусних хвороб.</p>	4
15	<p>Тема 15. Захист організмів від вірусних хвороб</p> <p>Частина I.</p> <p>1. Природна видова резистентність.</p> <p>2. Особливості противірусного імунітету.</p> <p>3. Специфічні фактори імунітету.</p> <p>4. Клітинна основа імунітету.</p> <p>Частина II.</p> <p>1. Способи упередження втрат урожаю.</p> <p>2. Використання безвірусного посадкового матеріалу.</p> <p>3. Профілактичні та терапевтичні заходи.</p> <p>Частина III.</p> <p>1. Подавлення переносників.</p> <p>2. Роль селекційного і агротехнічного методів у захисті рослин від вірусної інфекції.</p> <p>3. Вакцинація.</p> <p>4. Термо- і хіміотерапія.</p>	6
	Разом	38

3.2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p>Тема 1. Що таке віруси? Організація вірусологічних лабораторій</p> <p>Класифікація вірусів за ступенем біологічної небезпеки</p> <p>Типи вірусологічних лабораторій</p> <p>Принципи організації та завдання вірусологічних лабораторій</p> <p>Обладнання вірусологічних лабораторій</p> <p>Дезінфекція та стерилізація у вірусологічних лабораторіях</p> <p>Джерела, причини та шляхи зараження персоналу вірусологічних лабораторій</p> <p>Правила роботи в базових вірусологічних лабораторіях</p> <p>Особливості роботи в режимних лабораторіях</p> <p>Правила роботи в лабораторіях особливого режиму</p>	4
2	<p>Тема 2. Ознайомитися з вірусологічною лабораторією та її основним обладнанням (Виїзне заняття за згодою здобувачів та приймаючої сторони: ДУ"Сумський обласний лабораторний центр МОЗ України" / Державна установа "Сумська обласна фітосанітарна лабораторія" / Головне управління фітосанітарної безпеки Держпродспоживслужби в Сумській області*)</p> <p><i>* Зазначені установи можуть змінюватися залежно від графіку їх роботи та розкладу занять здобувачів. Зміни можуть бути викликані різними форс мажорними обставинами</i></p>	2
3	<p>Тема 3. Використання лабораторних тварин/рослин у вірусологічних дослідженнях</p>	2

	Цілі використання лабораторних тварин/рослин у вірусології Переваги та недоліки застосування лабораторних тварин/рослин Види лабораторних тварин/рослин Загальні етичні вимоги до використання хребетних тварин (концепція 3R) Основні правила утримання тварин та догляду за ними Етапи роботи з тваринами/рослинами при виконанні вірусологічного експерименту Застережні заходи при роботі з інфікованими живими організмами	
4	Тема 4. Експериментальне зараження лабораторних тварин. Отримання вірусомісного матеріалу від зараженої тварини	2
5	Тема 5. Клітинні культури у вірусології Умови культивування клітин <i>in vitro</i> Поживні середовища Класифікація культур клітин Одношарові культури клітин Суспензійні культури клітин Морфологічні категорії клітин в культурі Зберігання культур клітин Контамінація культур клітин Взаємодія вірусів із клітинами Цитопатична дія	2
6	Тема 6. Виявлення розмноження вірусів у культурі клітин за цитопатичною дією	2
7	Тема 7. Титрування вірусів людини та тварин. Визначення титру вірусу в реакції гемаглютинації Титрування вірусів за інфекційною дією зі статистично оцінюваним ефектом Визначення титру вірусу за інфекційною дією, що оцінюється за одиничним ефектом Реакція гемаглютинації	2
8	Тема 8. Віруси рослин. Методи зараження рослин. Ознаки розмноження вірусу в рослині Особливості взаємодії вірусів рослин з рослинною клітиною Транспорт та шляхи передачі вірусів рослин Вплив вірусної інфекції на ріст та розвиток рослинного організму Рослини-індикатори	2
9	Тема 9. Експериментальне ураження лабораторних рослин	2
10	Тема 10. Виділення, очистка та концентрування вірусів рослин Виділення та освітлення вірусів рослин Методи концентрування та очистки вірусів рослин	2
11	Тема 11. Отримання вірусомісного матеріалу з інфікованих рослин	2
12	Тема 12. Ознайомлення з регульованими шкідливими організмами рослин (вірусів) в Україні 1. Карантинні організми, відсутні в Україні 2. Карантинні організми, обмежено поширені в Україні 3. Регульовані некарантинні шкідливі організми (Вірусні хвороби рослин)	2
13	Тема 13. Використання електронної мікроскопії у вірусологічних дослідженнях Методи контрастування препаратів вірусів Метод ультратонких зрізів	2

	Кріо-електронна мікроскопія	
14	Тема 14. Ідентифікація вірусів та діагностика вірусних інфекцій Молекулярні методи дослідження вірусів Серологічні методи дослідження Рестрикційний аналіз ДНК-чіпи	2
15	Тема 21. Застосування полімеразної ланцюгової реакції для індикації та ідентифікації вірусів. Постановка зворотньо́транскрипційної ПЛР для діагностики ВТМ-інфекції Обладнання для ПЛР Параметри температурних циклів Аналіз ДНК, ампліфікованої за допомогою ПЛР ПЛР у реальному часі (Real-time PCR) та її застосування у вірусологічних дослідженнях Шпилько-опосередкована ізотермічна ампліфікація Ампліфікація на основі послідовності нуклеїнової кислоти Застосування полімеразної ланцюгової реакції при виявленні та ідентифікації вірусів в рослинному матеріалі.	8
	Разом	38

3.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
1	Тема 1. Біологічна характеристика вірусів 1. Одиниці вимірювання маси і довжини вірусів. 2. Структура вірусів. 3. Типи симетрії вірусів. 4. Морфогенез вірусів. 5. Біофізичні властивості вірусів. 6. Стійкість вірусів у навколишньому середовищі.	4
2	Тема 2. Вірусна частка 1. Структурні компоненти віріонів 2. Морфологія віріонів 3. Розмір віріонів 4. Принципи структурної організації віріонів 5. Будова та симетрія капсидів 6. Будова ліпідних оболонок віріонів 7. Хімічний склад віріонів	4
3	Тема 3. Класифікація вірусів 1. Основні підходи до класифікації вірусів 2. Класифікація за типом захворювання 3. Класифікація за систематичною приналежністю хазяїна 4. Класифікація за морфологією вірусних часток 5. Класифікація Девіда Балтимора на основі складу нуклеїнових кислот і механізмів синтезу мРНК 6. Філогенетична класифікація вірусів 7. Номенклатура вірусів	4
4	Тема 4. Реплікація вірусів у клітині хазяїна 1. Основні етапи реплікації вірусів	4

	<ul style="list-style-type: none"> 2. Вхід до клітини і внутрішньоклітинний транспорт 3. Експресія генів вірусів 4. Реплікація вірусної нуклеїнової кислоти 5. Збирання (морфогенез) вірусних часток і вихід віріонів з клітини 6. Вихід віріонів з інфікованої клітини 7. Дефектні вірусні частки. Помилки під час збирання віріонів 8. Взаємодії між вірусами під час змішаної інфекції 	
5	<p>Тема 5. Взаємодія вірусу з цілим організмом</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Наслідки зараження вірусом хазяїна 2. Чинники, що впливають на результат вірусної інфекції 3. Запрограмована загибель клітин 4. Непродуктивна інфекція 5. Продуктивна інфекція 	4
6	<p>Тема 6. Розповсюдження вірусів</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Загальні принципи розповсюдження вірусів 2. Принципи передачі вірусів за допомогою векторів 3. Передача вірусів рослин 4. Передача вірусів хребетних 5. Передача вірусів безхребетних тварин 6. Пермісивні клітини 	4
7	<p>Тема 7. Вірусний канцерогенез</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Загальні уявлення про канцерогенез 2. Приклади пухлин, виникнення яких пов'язано з вірусами 3. Як саме віруси викликають рак 4. Запобігання розвитку індукованих вірусами ракових пухлин 	4
8	<p>Тема 8. Засоби боротьби з хворобами, що викликаються вірусами</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Вірусні вакцини 2. Противірусні препарати 	4
9	<p>Тема 9. Патогенез пріонних захворювань</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Загальні відомості про пріони 2. Природа пріонів 3. Захворювання, що викликаються пріонами 	4
10	<p>Тема 10. Походження та еволюція вірусів</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Походження вірусів 2. Еволюція вірусів 	4
11	<p>Тема 11. Головні методи досліджень і ідентифікації вірусів</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Культивування вірусів 2. Виділення вірусів 3. Дослідження структури клітин і віріонів 4. Ідентифікація вірусів і їхніх компонентів 5. Вивчення генетики вірусів 	4
12	<p>Тема 12. Віруси, що викликають захворювання людини і тварин</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Віруси з дволанцюговою ДНК 2. Віруси з одноланцюговою ДНК 3. Віруси з дволанцюговою РНК 4. Віруси, що містять плюс-ланцюг РНК 5. Віруси, що містять мінус-ланцюг РНК 6. Віруси, реплікація яких відбувається через стадію зворотної транскрипції 	4
13	<p>Тема 13. Віруси – збудники хвороб рослин</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Історія вивчення вірусних хвороб рослин. Роль Д.І. Івановського в становленні вірусології. 2. Склад і будова вірусів рослин. Номенклатура. 	4

	<p>3. Окремі віруси і групи вірусів рослин. Поведінка вірусів у рослинах.</p> <p>4. Вплив вірусів на рослини. Шкідливість фітовірусів.</p> <p>5. Розміри збитків, спричинених вірусними хворобами рослин. Економічне значення вірусних хвороб рослин.</p>	
14	<p>Тема 14. Симптоми вірусних хвороб рослин</p> <p>1. Затримання росту, зміни у забарвленні, деформація.</p> <p>2. Некрози, порушення репродуктивних функцій.</p> <p>3. Вплив умов вирощування рослин на симптоми вірусних хвороб.</p>	4
15	<p>Тема 15. Захист організмів від вірусних хвороб</p> <p>Частина I.</p> <p>1. Природна видова резистентність.</p> <p>2. Особливості противірусного імунітету.</p> <p>3. Специфічні фактори імунітету.</p> <p>4. Клітинна основа імунітету.</p> <p>Частина II.</p> <p>1. Способи упередження втрат урожаю.</p> <p>2. Використання безвірусного посадкового матеріалу.</p> <p>3. Профілактичні та терапевтичні заходи.</p> <p>Частина III.</p> <p>1. Подавлення переносників.</p> <p>2. Роль селекційного і агротехнічного методів у захисті рослин від вірусної інфекції.</p> <p>3. Вакцинація.</p> <p>4. Термо- і хіміотерапія.</p>	5
	<p>Тема 16. Екологія вірусів</p> <p>1. Джерела вірусів та переносники вірусів культурних рослин.</p> <p>2. Характер і кількісне поширення вірусів у сільськогосподарських культур.</p> <p>3. Фактори поширення вірусів у середині с.-г. культури.</p> <p>4. Виявлення найбільш важливих переносників у природних умовах.</p> <p>5. Розповсюдження вірусів без участі переносників (контактно, насінням, пилком).</p> <p>6. Екологічні системи.</p> <p>7. Вплив вірусної інфекції на інші патогени рослин.</p>	4
	<p>Тема 17. Способи запобігання втрат урожаю</p> <p>1. Вплив вірусної інфекції на урожай і його якість.</p> <p>2. Способи запобігання втрат.</p> <p>3. Отримання вільного від вірусів посадкового матеріалу: прості способи, термотерапія, хіміотерапія, культура верхівкової меристеми та верхівкових пагонів.</p> <p>4. Заходи боротьби з джерелами вірусів і переносниками, які знаходяться поза агроценозів.</p> <p>5. Запобігання проникненню вірусів у агроценоз і поширення в ньому: агротехніка, системи сертифікації, сорти і гібриди с.-г. культур.</p> <p>6. Захисна інокуляція авірулентними штамми вірусів.</p> <p>7. Хімічні способи захисту.</p>	5
	<p>Тема 18. Віруси бактерій та нижчих рослин</p> <p>1. Господарі вірусів.</p> <p>2. Віруси прокариотів.</p> <p>3. Віруси нижчих рослин: водоростів, грибів, інші групи рослин.</p> <p>4. Віруси тварин: членистоногих, хребетних, інших.</p>	4
	Разом	74

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
ДРН 1. Застосовувати знання з історії становлення, розвитку та сучасних досягнень з вірусології при розробці системи захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів.	<ul style="list-style-type: none"> - 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, проблемний виклад, частково-пошукові, дослідницькі); - інтерактивних методів навчання (інтерактивні технології колективно-групового та коперативного навчання: загальне коло, мікрофон, незавершені ідеї, мозковий штурм, case-метод, робота в малих групах, діалог, синтез думок, спільний 	14	<p>Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань;</p> <ul style="list-style-type: none"> - відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; - обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; - підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій; - виконання індивідуального завдання; - робота в малих групах (формування ідеї, підготовка презентації); - взаємне навчання; - використання ПК. 	14
ДРН 2. Використовувати різні підходи для виділення, культивування і дослідження вірусів, за морфологічними ознаками та біохімічним складом.		12		12
ДРН 3. Вміти діагностувати найпоширеніші вірусні захворювання, розрізняти будову різних груп вірусів, на основі набутих вмінь, удосконалювати організацію виробничих процесів під час проведення заходів із захисту рослин.		12		12
ДРН 4. Володіти методами вірусологічних досліджень (культивування, електронна та люмінесцентна мікроскопія, хроматографія, ретроспективної серологічної діагностики та ін. з метою ідентифікації вірусних об'єктів).		12		12
ДРН 5. Знати біологічні властивості основних		12		12

збудників вірусних захворювань, оцінювати їх шкідливість та можливість вчасного виявлення та локалізації інфекції.	проект, пошук інформації, коло ідей); - нетрадиційні методи навчання (викладач як модератор, ігрове проектування). Консультації викладача Проведення опитування		
ДРН 6. Навики роботи у вірусологічних лабораторіях різних рівнів, можливість працювати в колективі та уміння координувати роботу колективів.		14	12
Всього		76	74

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) атестація 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 вірусологія Частина 1)	35 балів / 35%	2 семестр, 8 тиждень
2.	Підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій, виконання індивідуального завдання. (Самостійна робота)	15 балів / 15%	2 семестр, 2-18 тиждень (впродовж навчального семестру)
3.	Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Загальна вірусологія Частина 2)	20 балів / 20%	2 семестр, 18 тиждень
4.	Письмовий екзамен (різновид – тестовий у	30 балів / 30%	2 семестр,

	поєднанні з розгорнутою відповіддю на індивідуальне завдання)		екзаменаційна сесія
--	---	--	---------------------

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
	<i><20 балів</i>	<i>21-25 балів</i>	<i>26-31 балів</i>	<i>32-35 балів</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання. (Модуль 1. Загальна вірусологія Частина 1)	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
	<i><12 балів</i>	<i>12-15 балів</i>	<i>15-18 балів</i>	<i>18-20 балів</i>
Тест множинного вибору та індивідуальне завдання (Модуль 2. Загальна вірусологія Частина 2)	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,
	<i><9 балів</i>	<i>9-11 балів</i>	<i>11-13 балів</i>	<i>13-15 балів</i>
Підготовка доповідей, повідомлень, реферату, презентацій, виконання індивідуального завдання. (Модуль 2)	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі питання розкриті неповністю, студент володіє матеріалом не повною мірою	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вільне володіння матеріалом	Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано високу обізнаність у закріпленій за здобувачем темі, здатність до критичної оцінки різних джерел інформації, вдумливість, зроблені висновки щодо використання отриманих знань у

				професійній діяльності
Іспит	<18 балів	18-21 балів	22-26 балів	27-30 балів
	<60% правильних відповідей Відсутність розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів	60-74% правильних відповідей Деяке розуміння конкретних предметних теорій, парадигм, концепцій та принципів Відтворювати знання на основі безпосередньо викладеного матеріалу в межах ОК	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 дослідженн	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 та узагальнювати та критично оцінювати інформацію

5.2. Формативне оцінювання

Формативне оцінювання 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 оцінювання та самостійна робота		Разом за модулі	Підсумкове оцінювання	Сума
Модуль 1	Модуль 2			
0-35 балів	0-35 балів	55	30	100

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

до 70 балів – за результатами модульного контролю упродовж семестру;

до 30 балів – за результатами семестрової (підсумкової) атестації.

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		
60-68	E	задовільно	
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. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 264 с.
2. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Либідь, 2001. 309 с
3. Ташута С.Г. Загальна вірусологія: Посібник. К., 2004. 328 с.
4. Поліщук В. П., Будзанівська І. Г., Шевченко Т. П. Посібник з практ. занять до курсу „Загальна вірусологія”. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 204 с.
5. Бойка А. Л. Практикум із загальної вірусології. К.: Видавничий центр „Київський університет”, 2000. 269 с.
6. Токарчук Л. В., Кондратюк О. А., Поліщук В. П. Методичні рекомендації до спец практикумів ”Віруси мікроорганізмів” для студентів біологічного факультету. К., 2000. 95 с.

7. Бойко А. Л. Екологія вірусів рослин. Київ: Вища шк., 1990. 165 с.
8. Калініна О. С., Панікар І. І., Скибіцький В. Г. Ветеринарна вірусологія: Підручник. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.
9. Скибіцький В. Г., Панікар І. І., Ткаченко О. А. та ін. Практикум з ветеринарної вірусології: Навч. Посібник. К.: Вища освіта, 2005. 208 с.
10. Ташута С.Г. Загальна вірусологія: Посібник. К., 2004. 458 с.
11. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. К.: Либідь, 2001. 312 с.
12. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Навчальний посібник «Загальна вірусологія» для студентів-бакалаврів спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» денної форми навчання. Суми: СНАУ, 2018р., 197 с. (протокол № 8 від 22 травня 2018 року)
13. Коваленко І. М., Кандиба Н М., Рожкова Т. О., Крючко Л. В., Бакуменко О. М., Коваленко В. М., Верещагін І. В., Данильченко О. М. Навчальний посібник «Лабораторна справа в агрономії». Суми : ФОП Цьома С.П. 2020. 236 с. ISBN 978-617-7487-67-7
14. Шамрай С. М., Леонтьєв Д.В. Вірусологія: підручник. Х.: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди. 2020. 244 с
15. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: підруч. К.: Либідь, 2001. 312с.
16. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія»: підручник для студ ВНЗ /Андріанова Т. В., Бобир В. В., Виноград В. О. [та ін.]; за ред В. П. Широбокова. Вінниця: «Нова книга», 2011 – 951с.
17. Практична мікробіологія: Посібник /С. І. Климнюк, І. О.Ситник, М. С. Творко, В. П. Широбоков. Тернопіль, Укрмедкнига, 2004. 440с.
18. Широбоков В.П., Климнюк С.І. Мікробіологія, вірусологія та імунологія в запитаннях і відповідях: навч. посіб. / [Широбоков В.П. Климнюк С.І., Корнійчук О.П. та ін.]. Тернопіль: ТДМУ, 2019. 564 с.
19. Medical microbiology, virology, immunology - Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : a textbook for English-speaking students of higher medical schools translations from ukr. Published / [T.V. Andrianova, V.V.Bobyry, etc.] ; Ed. by V.P. Shyrobokov. Vinnytsia : Nova Knyha, 2019.-744 p. ill. . ISBN 978-966-382-800-8.

6.1.2. Методичне забезпечення

20. Власенко В.А., Татарінова В.І. Загальна вірусологія. Методичні вказівки щодо проведення лабораторно-практичних занять для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямом 6.090105 «Захист рослин». (Рекомендовано до видання Вченою радою факультету АтП., Протокол № 10 від 20 квітня 2015 року). Суми: СНАУ. 2015. 90с.
21. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Методичні вказівки для проведення лабораторно-практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Загальна вірусологія» для студентів 2 курсу, спеціальність 202 «Захист і карантин рослин», денна форма навчання. Суми: СНАУ, 2019. 73 с. (протокол № 10 від 21.05.2019 року)
22. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Загальна вірусологія : Методичні рекомендації щодо проведення лабораторно-практичних робіт для студентів факультету агротехнологій та природокористування, спеціальності 202 «Захист і карантин рослин» ОС «Бакалавр», денної та заочної форми навчання (Протокол № 7 від 17.03.2020 року). Суми: СНАУ, 2020 р. 56 с.

6.1.3. Електронні ресурси

1. Електронна енциклопедія сільського господарства. Режим доступу: <http://www2.agroscience.com.ua>
2. GrowHow. Органічне землеробство краще традиційного? Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/organichne-zemlerobstvo-krashhe-tradytsijnogo/>
3. Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо). Режим доступу: <https://library.snau.edu.ua/>.
4. 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/>.
5. 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.
 6. Система захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. Режим доступу: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/246/16.pdf>.
 7. Аграрний сектор України. Режим доступу: <http://agroua.net/>
 8. Current Opinion in Virology (Поточна думка у вірусології) <https://www.sciencedirect.com/journal/current-opinion-in-virology>
 9. Free e-books and guides on Virology (Безкоштовні електронні книги та посібники з вірусології) <http://www.freebookcentre.net/Biology/Virology-Books.html>
 10. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries 2019; Statistics on flowering plants <https://www.maff.go.jp/j/seisan/kaki/flower/f-kaboku.html> 11 Jun 2020.
 11. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <http://www.dsns.gov.ua/>
 12. Всесвітня організація охорони здоров'я <http://www.who.int/en/>
 13. Microbiology and immunology on-line <http://www.microbiologybook.org/>
 14. On-line microbiology note <http://www.microbiologyinfo.com/>
 15. Centers for diseases control and prevention www.cdc.gov

6.2. Додаткові джерела

1. Осьмачко О.М., Бакуменко О. М., Власенко В. А. Створення селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за стійкістю до листових хвороб в умовах північно-східного Лісостепу : Монографія. Суми: Нова принт, 2020. 214 с. ISBN 978-966-97981-6-9
2. Бакуменко О.М. Комбінаційна здатність сортів пшениці озимої Крижинка та Смуглянка : Монографія / О. М. Бакуменко, О. М. Осьмачко, В. А. Власенко. Суми, «Мрія». 2019. 194 с. ISBN 978-966-566-740-7
3. Vlasenko V.A., Bakumenko O.M., Osmachko O.M., Burdulaniuk A.O., Tatarynova V.I., Demenko V.M., Rozhkova T.O., Yemets O.M., Bilokopytov V.I., Horbas S.M., Meng Fanhua, Zhou Qian. Ecological plasticity and adaptibility of Chinese winter wheat varieties (*Triticum aestivum* L.) under the conditions of North-East forest steppe of Ukraine *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018 . v. 8, n. 4. P. 114-121. (Web of Science).
4. Бакуменко О.М. Ефекти пшенично-житніх транслокацій на комбінаційну здатність сортів пшениці озимої / О. М. Бакуменко, В. А. Власенко // Селекція і насінництво. Вип. 113. 2018. С. 8-17.
5. Бакуменко О.М., Смиченко Д. В. Органічне вирощування *Glycine max* та біологічний контроль шкідливих об'єктів. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 19-23 квітня 2021 р. Суми, 2021. С. 24.
6. Власенко В.А., Бакуменко О.М. Резистентність китайського сортименту пшениці м'якої озимої в умовах України до листових хвороб. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (17-20 квітня 2020 р.). Суми, 2020. С. 38.
7. Burnet F. M., Stanley W. M. *General Virology*. 1st Edition Biochemical, Biological, and Biophysical Properties. Academic Press. 628 p.
8. Dimmock NJ, Easton AJ, Leppard K, *Introduction to Modern Virology*, (Oxford: Blackwell Publishers, 2007), ch 23 "Horizons in human virology", subch 23.3 "Subtle and insidious virus-host interactions", sec "Virus infections can give their host an evolutionary advantage". 432 p.
9. Aura R. Garrison, Sergey V. Alkhovskiy [Альховский Сергей Владимирович], Tatjana Avšič-Županc, Dennis A. Bente, Éric Bergeron, Felicity Burt, Nicholas Di Paola, Koray Ergünay, Roger Hewson, Jens H. Kuhn, Ali Mirazimi, Anna Papa [Αννα Παπά], Amadou Alpha Sall, Jessica R. Spengler, Gustavo Palacios, ICTV Report Consortium. ICTV Virus Taxonomy Profile: *Nairoviridae*. JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.00148>. 798-799 p.

- https://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/jgv/101/8/798_vir001485.pdf?expires=1628624062&id=id&accname=guest&checksum=B73292FDA1589803420B3AED1126037D
10. Herrera-Viedma, Enrique; López-Robles, José-Ricardo; Guallar, Javier; Cobo, Manuel-Jesús (2020). "Global trends in coronavirus research at the time of Covid-19: A general bibliometric approach and content analysis using SciMAT". *El profesional de la información*, v. 29, n. 3, e290322. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.may.22> - **Universidad de Granada** - <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/64562/covid80085-Texto%20del%20art%20c3%20adculo-263334-2-10-20200603.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 11. Giulia Gallo, Carina Conceicao, Christina Tsirigoti, Brian Willett, Stephen C Graham and Dalan Bailey. Application of error-prone PCR to functionally probe the morbillivirus Haemagglutinin protein. *Journal of General Virology* 2021. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001580>
 12. Peter Simmonds, Sarah Williams and Heli Harvala: Understanding the outcomes of COVID-19 – does the current model of an acute respiratory infection really fit? Received 2020 Nov 13; Accepted 2020. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001545>. **The National Center for Biotechnology Information** - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
 13. Климнюк С. І, Ситник І. О., Творко М. С., Широбоков В. П. – Практична мікробіологія.- Тернопіль, "Укрмедкнига", 2004.
 14. Лобань Г. А., Федорченко В. І. Мікробіологія, вірусологія та імунологія порожнини рота. – Полтава, 2004.
 15. Палій Г.К., Палій В. Г., Мруг В. М. Мікробіологія, вірусологія, імунологія, інфекційні хвороби. Словник / За ред. Г. К. Палія, В. Г. Палій. – Київ: Здоров'я, 2004.
 16. Широбоков В.П., Климнюк С.І. Практична мікробіологія: навчальний посібник / [Климнюк С.І., Ситник І.О., Широбоков В.П. та ін.]. – Вінниця: Нова Книга, 2018. – 576 с.
 17. Широбоков В.П. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник для студ. высш. мед. учеб. заведений: перевод с укр. издания / [Адрианова Т. В., Бобырь В.В., Виноград Н.А. и др.]. – Винница. – Новая Книга, 2015. – 856 с.
 18. Olga Vakumenko, Volodymyr Vlasenko, Andrii Butenko, Fanhua Meng, Valentyna Tatarynova, Ihor Masyk, Vasyl Bilokopytov, Liudmyla Kriuchko, Olena Osmachko, Mykola Sakhzhko. Adaptive potential of bread wheat winter genotypes from china for use in organic agriculture. *Journal of Agricultural Sciences*. <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science> (Scopus). 2023.
 19. Татарінова В. І., Бакуменко О. М., Бурдуланюк А.О. Агроєкологічний підхід до оцінки фітосанітарного стану багаторічних агроценозів. «Популяційна екологія рослин: сучасний стан, точки росту»: матеріали Другого міжнародного симпозіуму до 90 -річчя з дня народження Злобіна Юліана Андрійовича, доктора біологічних наук, професора, Заслуженого діяча науки і техніки України (16 червня 2022 р.). Суми, 2022. С. 120-123.

6.3. Програмне забезпечення

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

Шановні студенти!

Ви можете скористатися можливостями неформальної освіти, зокрема можливе вивчення елементів дисципліни через масові он-лайн курси, зокрема такі: «ПРОМЕТЕУС» за посиланням: <https://prometheus.org.ua/>. Отримавши відповідні сертифікати, вам можуть бути зараховані здобуті результати навчання за темою курсу.

Наприклад: - курс «Коронавірусна інфекція: факти проти паніки» https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+COVID101+2020_T1/about ;
- Інтенсивний онлайн-курс "Агрономія" https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:UCAB+AGRO101+2021_T1/about

**РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)
ЗАГАЛЬНА ВІРУСОЛОГІЯ**

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (си-лабус) 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 Захист і карантин рослин


(підпис)

(ПІП)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (си-лабус) 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	+		
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	+		

Представник групи забезпечення


(підпис)

(ПІП)