


Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Факультет природничих наук

Кафедра ботаніки, екології та садово-паркового господарства

Затверджено на засіданні кафедри ботаніки, екології та садово-паркового господарства

Завідувач кафедри  О.В. Жуков  
протокол № 10 від 24.01.2024 р.

Назва освітнього компоненту (обов'язковий/вибірковий)	Мікробіологія і вірусологія обов'язковий
Рівень освіти: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (доктор філософії)	перший (бакалаврський)
Назва спеціальності	091 Біологія та біохімія
Назва освітньої програми	Біологія людини та фізична реабілітація
Рік викладання/ Семестр	2025-2026 / 4 семестр
Викладач(-і)	ID: 54735, кандидат біологічних наук, доцент
Профайл викладача	***** ***** *****
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок)	***** Онлайн-консультації у робочий час: через систему ЦОДТ МДПУ ім. Б. Хмельницького, e-mail та інші мережі
Сторінка освітнього компонента на сайті Центру дистанційних освітніх технологій Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=460">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=460</a>

## АНОТАЦІЯ

Освітній компонент «*Мікробіологія і вірусологія*» – обов'язковий ОК для ОПП «Біологія людини та фізична реабілітація». *Мікробіологія та вірусологія* - це невід'ємні частини біології, що вивчають мікроскопічні форми життя (бактерії, гриби, віруси), їх структуру, життєдіяльність, роль у природі, а також вплив на здоров'я людини (патогенність) та екологію. Вони спрямовані на розробку методів діагностики, профілактики та лікування інфекційних захворювань.

Освітній компонент розкриває питання мікробіології і вірусології – це галузі науки, що вивчають мікроорганізми, такі як бактерії, віруси, гриби та протозої, та їхні властивості, функції, взаємодії з організмами, зокрема людиною, тваринами та рослинами. Мікробіологія - вивчення бактерій - одноклітинних мікроорганізмів, що мають різноманітні форми, властивості та функції. Бактерії можуть бути корисними, наприклад, у підтримці здоров'я шлунку, або шкідливими, як патогени, які викликають хвороби. *Вірусологія* - вивчення вірусів - найменших мікроорганізмів, що потребують живого організму для розмноження. Віруси складаються з генетичного матеріалу, ділянки білку та можливої ліпідної оболонки. Вони можуть викликати широкий спектр захворювань, від простих ринітів до серйозних інфекцій, таких як ВІЛ та гепатит. Обидві галузі відіграють важливу роль у забезпеченні громадського здоров'я та розумінні механізмів захворювань, що допомагає в розробці ефективних методів лікування та профілактики.

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

*Мета:* професійна підготовка бакалавра з біології та біохімії, який отримує високий рівень знань про основні невід'ємні частини біології, що вивчають мікроскопічні форми життя (бактерії, гриби, віруси), їх структуру, життєдіяльність, роль у природі, а також вплив на здоров'я людини (патогенність) та екологію, які спрямовані на розробку методів діагностики, профілактики та лікування інфекційних захворювань, озброївши здобувачів вищої освіти основами мікробіологічних і вірусологічних знань для повсякденної практичної роботи в природничій галузі, що обумовлює ефективне застосування на практиці набутих компетентностей. Освітній компонент покликаний надати фахівцям із біології та біохімії загальні знання особливостей мікробіологічних організмів в контексті .

Основними завданнями вивчення освітнього компоненту «*Мікробіологія і вірусологія*» є:

**методичні** – підготувати здобувачів вищої освіти з теоретичних питань мікробіології і вірусології в об'ємі необхідному фахівцю біології та біохімії, які володіють професійними знаннями, сучасними методиками, засобами та технологіями дослідження мікроорганізмів;

**пізнавальні** – ознайомитись із особливостями мікроорганізмів на різних рівнях організації;

**практичні** – навчити здобувачів вищої освіти використовувати теоретичні знання на практиці, застосовувати методи дослідження мікроорганізмів; з метою збереження та благоустрою навколишнього середовища, розуміти значення гарденотерапевтичних заходів та проводити систему профілактичних дій, спрямованих на збереження та відновлення навколишнього середовища та здоров'я дітей, людей та нації в цілому.

### ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

**ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК08.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

**СК02.** Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

**СК05.** Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

**СК07.** Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

**СК10.** Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

## **КОМПЕТЕНТНОСТІ, НАПРАВЛЕНІ НА ДОСЯГНЕННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ**

Відповідно до Указу Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>) з метою забезпечення національних інтересів України щодо сталого розвитку економіки, громадянського суспільства і держави для досягнення зростання рівня та якості життя населення, додержання конституційних прав і свобод людини і громадянина в освітньому компоненті формуються такі компетентності:

- (п. 1.2) подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства;
- (п. 1.3) забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці;
- (п. 1.4) забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;
- (п. 1.6) забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією;
- (п. 1.13) вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;
- (п. 1.14) збереження та раціональне використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку;
- (п. 1.15) захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття.

### **РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Після вивчення освітнього компоненту здобувачі вищої освіти отримують наступні результати навчання:

**ПР08.** Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії та закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

**ПР09.** Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

**ПР10.** Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукариот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.

**ПР15.** Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.

**ПР21.** Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.

### **SOFT-SKILLS, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ**

- критичне мислення;
- самоорганізація;
- прийняття рішень;
- розв'язування проблем;

- креативність;
- гнучкість;
- екологічне мислення;
- ефективна комунікація;
- адаптивність.

### ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Вид заняття	лекції	практичні заняття	самостійна робота	Навчальна практика	Всього
Кількість годин	30	26	64	-	120 / 4

*Підсумкова форма контролю – екзамен.*

### ПОЛІТИКА КУРСУ

Під час занять вітається активне включення здобувачів ВО в обговорення, виконання практико-орієнтованих завдань, створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи в різних галузях еко-біологічної практики та садово-господарчої діяльності, дотримується студентоцентрований підхід до слухачів. При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність виконаних завдань, глибина засвоєного матеріалу.

Завдання викладач надає наприкінці заняття, а також висвітлює на сторінці Центру дистанційних освітніх технологій.

При опануванні ОК слід дотримуватись академічної доброчесності. Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування (в т.ч. із використанням мобільних девайсів), втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувач повинен повторно виконати роботу. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування (наприклад, сервіс центру дистанційних освітніх технологій).

Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP) <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj>

Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті.

Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряних тривог.

Політика академічної поведінки та етики:

- не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;
- вчасно виконувати завдання семінарів та питань самостійної роботи;
- вчасно та самостійно виконувати контрольні завдання;
- можливість виконання завдань в асинхронному форматі.

## СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Загальна к-сть годин	Перелік тем (Модулів)	Форма діяльності (заняття, кіл-сть годин)				Рекомендовані джерела	Примітка
		Л	ПР/СЕМ/ЛАБ	Самостійна робота	Навчальна практика		
11	<i>Тема 1.</i> Вступ. Загальні уявлення про ОК. Предмет, об'єкт, завдання та методи дослідження, міждисциплінарні зв'язки	2	2	7	-	[1-8]	
15	<i>Тема 2.</i> Морфологія та ультраструктура основних таксономічних груп мікроорганізмів.	4	4	7	-	[1-8]	
11	<i>Тема 3.</i> Систематика та генетика мікроорганізмів.	2	2	7	-	[1-8]	
14	<i>Тема 4.</i> Фізіологія мікроорганізмів.	4	3	7	-	[1-8]	
15	<i>Тема 5.</i> Особливості живлення і дихання мікроорганізмів.	4	4	7	-	[1-8]	
12	<i>Тема 6.</i> Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії.	3	2	7	-	[1-8]	
13	<i>Тема 7.</i> Геологічна діяльність мікроорганізмів і специфічність формування мікробіоценозу.	3	3	7	-	[1-8]	
15	<i>Тема 8.</i> Екологія мікроорганізмів.	4	4	7	-	[1-8]	
14	<i>Тема 9.</i> Віруси – неклітинна форма життя.	4	2	8	-		
<b>120</b>		<b>30</b>	<b>26</b>	<b>64</b>	-		
<b>Загальний обсяг - 120 годин / 4 кредита</b>							

## ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

*Тема 1.* Вступ. Предмет і зміст освітнього компонента. Історія розвитку мікробіології і вірусології. Об'єкт, завдання та методи дослідження, міждисциплінарні зв'язки. Головні ознаки мікроорганізмів.

*Тема 2.* Морфологія та ультраструктура основних таксономічних груп мікроорганізмів. Прокаріоти та еукаріоти. Форма бактерій. Будова і хімічний склад бактеріальної клітини. Цитоплазматичні структури прокаріотної клітини. Ріст і розмноження бактерій. Морфологічна диференціація прокаріотів. Спороутворення у бактерій.

*Тема 3.* Систематика та генетика мікроорганізмів. Відділи прокаріотів. Коротка характеристика груп мікроорганізмів. Мінливість генетичного матеріалу прокаріотів. Використання досягнень генетики на практиці.

*Тема 4.* Фізіологія мікроорганізмів. Процеси конструктивного метаболізму. Механізм надходження поживних речовин у мікробну клітину.

*Тема 5.* Особливості живлення і дихання мікроорганізмів. Способи та типи живлення мікроорганізмів. Процеси енергетичного обміну. Участь мікроорганізмів у процесах дихання та бродіння. Види бродінь. Світіння бактерій.

*Тема 6.* Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії. Перетворення сполук азоту, вуглецю, фосфору, сірки і заліза.

*Тема 7.* Геологічна діяльність мікроорганізмів і специфічність формування мікробіоценозу. Роль мікроорганізмів у вилугуванні кольорових і рідкісних металів. Роль мікроорганізмів в утворенні торфу, кам'яного вугілля та інших корисних копалин. Використання мікроорганізмів для пошуків нафтових і газових родовищ.

*Тема 8.* Екологія мікроорганізмів. Фізичні, хімічні та біологічні фактори зовнішнього середовища. Антибіотики та фітонциди. Мікрофлора повітря, води, ґрунту. Мікроорганізми та вищі рослини. Мікрофлора організму людини, тварин і рослин.

*Тема 9.* Віруси – неклітинна форма життя. Хімічний склад і культивування вірусів. Репродукція і принципи класифікації їх. Бактеріофаги. Походження і природа вірусів. Основні вірусні хвороби. Циркуляція вірусів.

#### **СХЕМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ (ЛЕКЦІЙНИЙ БЛОК)**

<b>Тема лекції</b>	<b>Зміст лекції</b>
<i>Тема 1.</i> Вступ. Предмет і зміст освітнього компоненту.	Історія розвитку мікробіології і вірусології. Об'єкт, завдання та методи дослідження, міждисциплінарні зв'язки. Головні ознаки мікроорганізмів.
<i>Тема 2.</i> Морфологія та ультраструктура основних таксономічних груп мікроорганізмів.	Прокаріоти та еукаріоти. Форма бактерій. Будова і хімічний склад бактеріальної клітини. Цитоплазматичні структури прокаріотної клітини. Ріст і розмноження бактерій. Морфологічна диференціація прокаріотів. Спороутворення у бактерій.
<i>Тема 3.</i> Систематика та генетика мікроорганізмів.	Відділи прокаріотів. Коротка характеристика груп мікроорганізмів. Мінливість генетичного матеріалу прокаріотів. Використання досягнень генетики на практиці.
<i>Тема 4.</i> Фізіологія мікроорганізмів.	Процеси конструктивного метаболізму. Механізм надходження поживних речовин у мікробну клітину.
<i>Тема 5.</i> Особливості живлення і дихання мікроорганізмів.	Способи та типи живлення мікроорганізмів. Процеси енергетичного обміну. Участь мікроорганізмів у процесах дихання та бродіння. Види бродінь. Світіння бактерій.
<i>Тема 6.</i> Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії.	Перетворення сполук азоту, вуглецю, фосфору, сірки і заліза.

<i>Тема 7.</i> Геологічна діяльність мікроорганізмів і специфічність формування мікробіоценозу.	Роль мікроорганізмів у вилугуванні кольорових і рідкісних металів. Роль мікроорганізмів в утворенні торфу, кам'яного вугілля та інших корисних копалин. Використання мікроорганізмів для пошуків нафтових і газових родовищ.
<i>Тема 8.</i> Екологія мікроорганізмів.	Фізичні, хімічні та біологічні фактори зовнішнього середовища. Антибіотики та фітонциди. Мікрофлора повітря, води, ґрунту. Мікроорганізми та вищі рослини. Мікрофлора організму людини, тварин і рослин.
<i>Тема 9.</i> Віруси – неклітинна форма життя.	Хімічний склад і культивування вірусів. Репродукція і принципи класифікації їх. Бактеріофаги. Походження і природа вірусів. Основні вірусні хвороби. Циркуляція вірусів.

### СХЕМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ (ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ)

Тема практичного заняття	Зміст практичного заняття
1. Тема. Методи культивування мікроорганізмів. Методи стерилізації.	Робота 1. Загальні правила роботи в мікробіологічній лабораторії. Робота 2. Виготовлення поживних середовищ. Робота 3. Методи стерилізації поживних середовищ, посуду та інструментів.
2-3. Тема. Методи мікроскопічного дослідження мікроорганізмів.	Робота 1. Будова мікроскопу та техніка мікроскопування. Робота 2. Методи виготовлення препаратів мікроорганізмів. Робота 3. Методи вимірювання мікроорганізмів.
4. Тема. Способи та методи диференціального фарбування клітин мікроорганізмів.	Робота 1. Фарбування бактерій по Граму. Робота 2. Знаходження капсул бактерій. Робота 3. Вимірювання розмірів мікробної клітини.
5-6. Тема. Морфологія мікроорганізмів.	Робота 1. Мікроскопічне дослідження різних форм мікроорганізмів. Робота 2. Мікроскопічне дослідження зубного нальоту. Робота 3. Мікроскопічне вивчення гнійного настою.
7-8. Тема. Особливості метаболізму мікроорганізмів. Перетворення безазотних сполук.	Робота 1. Спиртове бродіння. Робота 2. Молочнокисле, оцтовокисле та маслянокисле бродіння.
8-9. Тема. Перетворення органічних сполук. Перетворення азотовмісних сполук.	Робота 1. Перетворення азотовмісних сполук мікроорганізмами. Робота 2. Перетворення сполук сірки та заліза.

10-11. Тема. Екологія мікроорганізмів.	Робота 1. Способи посіву мікробів повітря, води та ґрунту на живильні середовища. Робота 2. Визначення мікробіологічного забруднення повітря, води, ґрунту різних зон.
12-13. Конференція на тему «Віруси – неклітинна форма життя».	1. Історія відкриття вірусів. 2. Будова вірусів та їх хімічний склад. 3. Їх культивування та розмноження. 4. Бактеріофаги. 5. Вірусні хвороби та заходи боротьби з ними.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<i>Тема 1.</i> Вступ. Предмет і зміст освітнього компоненту.	2
2.	<i>Тема 2.</i> Морфологія та ультраструктура основних таксономічних груп мікроорганізмів.	4
3.	<i>Тема 3.</i> Систематика та генетика мікроорганізмів.	2
4.	<i>Тема 4.</i> Фізіологія мікроорганізмів.	3
5.	<i>Тема 5.</i> Особливості живлення і дихання мікроорганізмів.	4
6.	<i>Тема 6.</i> Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії.	2
7.	<i>Тема 7.</i> Геологічна діяльність мікроорганізмів і специфічність формування мікробіоценозу.	3
8.	<i>Тема 8.</i> Екологія мікроорганізмів.	4
9.	<i>Тема 9.</i> Віруси – неклітинна форма життя.	2
	<b>Усього годин</b>	<b>26</b>

### ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Основним завданням самостійної роботи є розвиток вміння набувати знання шляхом особистого пошуку. В завдання самостійної роботи входить також формування у здобувачів вищої освіти зацікавлення до творчого підходу при проведенні наукової, навчальної та пізнавальної роботи. Основною формою самостійної роботи є оволодіння вмінням її правильно організувати за допомогою технічних засобів навчання, користуватися рекомендованою літературою, аналізувати прочитане, вибрати основне, істотне, а також оформити матеріал у вигляді тез і конспекту.

Ефективність самостійного засвоєння матеріалу буде досконалою, якщо працювати з навчально-методичною літературою на вдало організованому робочому місці в читальному залі, бібліотеці, аудиторіях кафедри або в домашніх умовах.

Консультації з самостійної роботи будуть проводитись в спеціально визначені для цього години. В аудиторіях будуть надаватися робочі місця, методичні розробки, необхідна література.

Тема для самостійного опрацювання	Зміст теми
Морфологія та ультраструктура основних таксономічних груп мікроорганізмів.	Цитоплазматичні структури прокариотної клітини. Будова та хімічний склад бактерій.
Систематика бактерій.	Характеристика груп прокариотів.
Фізіологія мікроорганізмів.	Механізм надходження поживних речовин у мікробну клітину.
Генетика мікроорганізмів.	Використання досягнень генетики бактерій на практиці.
Особливості живлення і дихання мікроорганізмів.	Пропіоновокисле бродіння. Ацетонобутилове бродіння.
Роль мікроорганізмів у перетворенні речовин і енергії. Геологічна діяльність мікроорганізмів і специфічність формування мікробіоценозу.	Амоніфікація органічних азотовмісних сполук.
Віруси – неклітинна форма життя.	Вакцини, вакцино профілактика та вакцинотерапія. Найпоширеніші вірусні хвороби рослин, тварин і людини та заходи боротьби з ними.

### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Розробка практико-орієнтованих методів дослідження мікроорганізмів.
2	Виконання творчо-наукового завдання (презентація, доповідь, тощо)
3	Виконання експериментально-дослідних кейсів з використанням цифрових технологій

*Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦДОТ.*

### ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ З ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

1. Ацетонобутилове бродіння: характеристика, механізм, значення.

2. Бактеріофаги: морфологія, хімічний склад, значення.
3. Біосинтез основних речовин мікробною клітиною: біосинтез амінокислот (характеристика, механізм, значення).
4. Біосинтез основних речовин мікробною клітиною: біосинтез вуглеводів і нуклеотидів (характеристика, механізм, значення).
5. Біосинтез основних речовин мікробною клітиною: біосинтез ліпідів і вторинних метаболітів (характеристика, механізм, значення).
6. Біоценоз: історія вчення, характеристика основних його складових, значення.
7. Бродіння пектинових речовин у мікроорганізмів: характеристика, механізм, значення.
8. Бродіння пектинових речовин: характеристика, механізм, значення.
9. Будова та хімічний склад бактеріальної клітини: ворсинки, джгутики, характеристика руху бактерій.
10. Будова і хімічний склад бактеріальної клітини: клітинна оболонка (будова, функції, значення).
11. Будова та хімічний склад бактеріальної клітини: характеристика капсул і слизових чохла.
12. Вакцини, вакцинопрофілактика і вакциноterapia: характеристика, механізм, значення.
13. Види і механізм імунітету, форми його виявлення.
14. Вплив факторів зовнішнього середовища (хімічних, біологічних, антибіотиків) на мікроорганізми.
15. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми: мікробні препарати проти шкідливих комах, фітонциди, фізичні фактори (їх характеристика, значення).
16. Генетичні рекомбінації у бактерій: характеристика, функції, значення.
17. Гетероферментативне молочнокисле, маслянокисле бродіння (характеристика, механізм, значення).
18. Гомоферментативне молочно - кисле бродіння: характеристика, механізм, значення.
19. Дайте характеристику основних форм бактерій: коки, палички, нитчасті, звивисті та незвичайні. Покажіть на прикладі.
20. Еукаріотична клітина: загальна характеристика, функції, значення.
21. Значення мікроорганізмів у природі та народному господарстві.
22. Історія розвитку вірусології як окремої науки. Патогенні мікроорганізми (характеристика, значення).
23. Історія розвитку вчення про систематику мікроорганізмів.
24. Кругообіг азоту в природі. Біологічна фіксація атмосферного азоту (характеристика, механізм, значення).
25. Механізм надходження поживних речовин у мікробну клітину: характеристика, значення.
26. Мікробіологія як наука: предмет, завдання, історія виникнення, характеристика напрямків розвитку, значення.
27. Мікробіологія як наука: характеристика основних її складових, напрямки розвитку, значення.
28. Мікроорганізми як компоненти екосистеми. Мікрофлора води і повітря (характеристика, значення).
29. Мікрофлора ґрунту (характеристика, значення). Використання мікроорганізмів для пошуків нафтових і газових родовищ.
30. Морфологія, розміри та ультраструктура вірусів, їх культивування та хімічний склад.
31. Неповне окислення органічних сполук: лимоннокисле бродіння (характеристика, механізм, значення).
32. Неповне окислення органічних сполук: окислення етилового спирту до оцтової кислоти (характеристика, механізм, значення).
33. Нормальна мікрофлора організму людини: характеристика, значення.
34. Основні закони складання та функціонування природних систем. Покажіть на прикладі.

35. Перетворення сполук сірки (характеристика, механізм, значення).
36. Перетворення сполук фосфору і заліза (характеристика, механізм, значення).
37. Прокаріотична клітина: загальна характеристика, функції, значення.
38. Пропіоновокисле бродіння: характеристика, механізм, значення.
39. Процеси енергетичного обміну у бактерій: аеробне дихання, характеристика, механізм, значення.
40. Процеси енергетичного обміну у бактерій: акумуляція енергії в мікробній клітині.
41. Процеси енергетичного обміну у бактерій: бродіння (пентозофосфатний цикл), характеристика, механізм, значення.
42. Процеси енергетичного обміну у бактерій: гліколіз, характеристика, механізм, значення.
43. Процеси енергетичного обміну: молочно – кисле бродіння (характеристика, механізм, значення).
44. Процеси енергетичного обміну: особливості біологічного окислення, механізм, значення.
45. Процеси енергетичного обміну: спиртове бродіння (характеристика, механізм, значення).
46. Процеси конструктивного метаболізму: поживні потреби мікроорганізмів.
47. Репродукція вірусів: характеристика, механізм, значення.
48. Рибосоми та генетичний апарат бактеріальної клітини: характеристика, функції, будова та значення.
49. Ріст і розмноження бактерій.
50. Світіння бактерій: характеристика, механізм, значення.
51. Спороутворення у бактерій: характеристика, механізм, значення.
52. Способи живлення мікроорганізмів: характеристика, механізм, значення.
53. Типи живлення мікроорганізмів: фототрофи (характеристика, значення). Мікроорганізми і вищі рослини.
54. Типи живлення мікроорганізмів: хемотрофи (характеристика, значення).
55. Токсини і інфекція. Інфекційні захворювання людини, тварин і рослин.
56. Фізіологія мікроорганізмів: поняття про їх метаболізм та хімічний склад процесів конструктивного обміну речовин у бактерій.
57. Характеристика основних відділів прокариотів.
58. Характеристика систематики інших груп мікроорганізмів: водорості, гриби, найпростіші.
59. Цитоплазма та внутрішньо цитоплазматичні мембрани: будова, функції, значення.
60. Цитоплазматичні структури прокариотичної клітини: цитоплазматична мембрана (будова, функції, значення).

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Програмні результати навчання	Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
<b>ПРО8.</b> Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії та закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного	<i>Поточний контроль:</i> практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань),

	навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота здобувачів вищої освіти	самоконтроль. <i>Підсумковий контроль:</i> екзамен.
<b>ПР09.</b> Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота здобувачів вищої освіти	<i>Поточний контроль:</i> практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. <i>Підсумковий контроль:</i> екзамен.
<b>ПР10.</b> Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукариот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота здобувачів вищої освіти	<i>Поточний контроль:</i> практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. <i>Підсумковий контроль:</i> екзамен.
<b>ПР15.</b> Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота здобувачів вищої освіти	<i>Поточний контроль:</i> практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. <i>Підсумковий контроль:</i> екзамен.
<b>ПР21.</b> Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.	проблемний виклад, демонстрація, метод вправ, спостереження і аналіз випадків, аналітичний метод, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуацій пізнавальної новизни, самостійна робота здобувачів вищої освіти	<i>Поточний контроль:</i> практичний контроль (добірка практичних вправ, проведення практичних вправ на занятті, виконання практико-орієнтованих завдань), самоконтроль. <i>Підсумковий контроль:</i> екзамен.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І ВИДІВ КОНТРОЛЮ**

**Оцінювання результатів навчання** здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в МДПУ імені Богдана Хмельницького» [https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/24\\_Orhanizatsiia-osvitnoho-protsesu\\_29.08.2025.pdf](https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/24_Orhanizatsiia-osvitnoho-protsesu_29.08.2025.pdf) та «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у МДПУ імені Богдана Хмельницького» [https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2024/07/28\\_balno-nakop-systema-otsinyvannya\\_28.06.2024.pdf](https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2024/07/28_balno-nakop-systema-otsinyvannya_28.06.2024.pdf).

Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить

поточний, підсумковий контроль знань та оцінювання самостійної роботи. Робота здобувачів на навчальних заняттях оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на навчальних заняттях складає 30 балів. Самостійна робота є видом навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню. Викладач визначає види самостійної роботи здобувачам. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів.

Підсумковий контроль знань – вид контролю, який проводиться наприкінці навчального семестру у формі екзамену, заліку/диференційного заліку.

**Загальний бал (ЗБ) з освітнього компонента складається з суми балів, отриманих за навчальну, самостійну роботу та підсумковий контроль знань.**

<b>Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента</b>					
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню		Частина 1. Вступ до предмета. Основні питання теорії та практики мікробіології і вірусології	Частина 2. Теоретичні основи та передумови експериментально-дослідної роботи	Частина 3. Практичні технології індивідуальної і групової роботи	
	<b>Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):</b>				
		Підбір практико-орієнтованих кейсів у скарбничку фахівця з біології та біохімії та їх проведення на практичному занятті	10		
		Підготовка і захист презентації	5	5	5
		Складання науково-обґрунтованої казки			5
	<b>Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):</b>				
		Розробка практико-орієнтованих завдань з мікробіології і вірусології	20		
		Виконання творчо-наукового завдання	5		
		Виконання експериментально-дослідних кейсів з використанням цифрових технологій	5		
	<b>Підсумковий контроль: екзамен (максимальний бал – 40). Загальний бал (максимальний бал – 100)</b>				

#### **Оцінювання видів навчальної діяльності**

<b>Вид навчальної діяльності</b>	<b>Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення</b>
Підготовка і захист презентації	Максимально 5 балів: 5 балів – завдання виконано згідно вимог, зміст відповідає темі, представлено широкий аналіз проблеми, 4 бали – завдання виконано згідно вимог, зміст відповідає темі, представлено широкий аналіз проблеми, але є деякі недоліки у тексті, 3 бали – завдання виконано згідно вимог, зміст відповідає темі, представлено достатній аналіз проблеми, але є деякі

	<p>недоліки у тексті,  1-2 бали – зміст не відповідає темі, є багато недоліків, невідповідність вимогам щодо оформлення, плагіат.  0 балів – відповідь відсутня</p>
<p>Практико-орієнтовані завдання  Складання науково-обгрунтованої казки  Творче завдання</p>	<p>Максимально 5 балів:  5 балів – завдання виконано правильно і якісно, виявлено вміння студента застосовувати, творчо використовувати психологічні знання на практиці, пов'язані з особливостями і засобами психологічної діяльності.  Здобувач демонструє навички ефективної взаємодії, аргументує, переконує, приймає рішення, логічно формулює думку, відстоює власну позицію у процесі вирішення фахових завдань.  4 бали – завдання виконані в основному правильно, але неповно. В ході виконання завдань допускалися помилки, використані не всі необхідні методи аналізу та узагальнення матеріалу. Здобувач демонструє навички взаємодії, аналізує, аргументує, логічно формулює, демонструє приклади, роблячи вибір, намагається, але не завжди вміє відстояти власну позицію у процесі вирішення фахових завдань.  3 бали – завдання виконані неповно та на низькому рівні. У ході виконання завдань допускалися помилки, використані не всі необхідні методи аналізу та узагальнення матеріалу. Здобувач демонструє навички взаємодії, обговорює, формулює, демонструє думку, роблячи вибір, не завжди вміє переконати, відстояти власну, віддають перевагу позиції інших у процесі вирішення фахових завдань.  1-2 бали – завдання виконані неповно з помилками. Здобувач розглядає, розпізнає, описує в загальних рисах, але не визначає зв'язки між закономірностями, особливостями розвитку і функціонуванням психічних явищ в контексті професійних завдань.  – 0 балів – відповідь відсутня</p>
<p>Підбір практико-орієнтованих кейсів у скарбничку фахівця-біолога та їх проведення на практичному занятті</p>	<p>Максимально 10 балів:  9-10 балів - завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає самостійно інформаційні джерела, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності; демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов  8 балів - завдання виконане повністю з використанням літератури, запропонованої викладачем; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає інформаційні джерела до рекомендованих, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності, демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, частково здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов  6-7 балів - завдання виконано без допомоги викладача, але відзначається неповнотою викладу думок; уміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; наводить аргументи, робить необхідні висновки, може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних і</p>

	<p>нестандартних навчальних ситуаціях, демонструє достатній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов не вдається</p> <p>5 балів – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою викладу думок; не завжди вміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; наводить аргументи, робить необхідні висновки; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних навчальних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>3-4 балів - завдання виконано фрагментарно після консультації з викладачем або під його керівництвом; усвідомлює недостатній обсяг інформації, виявляє розуміння висновків з певного питання; володіє вміннями здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу, демонструє низький рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>2-3 балів - завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані; не володіє вміннями вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань; більшість передбачених завдань не виконано</p> <p>0-1 балів - необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією, необхідні практичні вміння і навички не сформовані</p>
<p>Розробка практико-орієнтованих завдань з мікробіології і вірусології</p>	<p>Максимально 20 балів:</p> <p>9-10 балів - завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає самостійно інформаційні джерела, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності; демонструє високий рівень професіоналізму у доборі практичних вправ; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>8 балів - завдання виконане повністю з використанням літератури, запропонованої викладачем; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає інформаційні джерела до рекомендованих, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності, демонструє високий рівень професіоналізму у доборі практичних вправ, частково здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>6-7 балів - завдання виконано без допомоги викладача, але відзначається неповнотою викладу думок; уміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; наводить аргументи, робить необхідні висновки, може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних і нестандартних навчальних ситуаціях, демонструє достатній рівень професіоналізму у доборі практичних вправ</p> <p>5 балів – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою викладу думок; не завжди вміє</p>

	<p>чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті своєї діяльності; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у доборі практичних вправ</p> <p>3-4 балів - завдання виконано фрагментарно після консультації з викладачем або під його керівництвом; усвідомлює недостатній обсяг інформації, виявляє розуміння висновків з певного питання; володіє вміннями здійснювати первинну обробку навчальної інформації без подальшого її аналізу, демонструє низький рівень професіоналізму у доборі практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи</p> <p>2-3 балів - завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані; не володіє вміннями вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань; більшість передбачених завдань не виконано</p> <p>0-1 балів - необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією, необхідні практичні вміння і навички не сформовані</p>
--	--

Підсумковим контролем на освітньому компоненті є **екзамен**, на його складання надається 40 балів. Екзамен включає теоретичні питання (максимально оцінюється в 25 балів), 15 тестових завдань (по 1 балу за вірну відповідь) з усіх тем, які входять до програми освітнього компоненту.

#### Критерії оцінювання підсумкового контролю:

Характеристика критеріїв оцінювання знань	Якісна шкала	Оцінювання теоретичного питання, практичного завдання	За 40 бальною шкалою
<p><b>Високий рівень</b> Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	відмінно	9-10	36-40
<p><b>Високий рівень</b> Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	добре	8	33-35
<p><b>Достатній рівень</b> Характеризується знаннями суттєвих ознак, понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями</p>	добре	6-7	30-32

(аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.			
<b>Середній рівень</b> Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.	задовільно	5	27-29
<b>Початковий рівень</b> Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.	задовільно	3-4	24-26
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.	Не зараховано (з можливістю повторного складання)	2-3	21-23
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень	Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням освітнього компонента)	0-1	1-20

**Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького: [https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/03\\_Neform\\_osvita\\_28.01.2025.pdf](https://mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/03_Neform_osvita_28.01.2025.pdf)

Викладач надає здобувачам актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе перезарахування результатів, отриманих у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються здобувачам на сторінках освітніх компонентів на ЦДОТ, а також в інших мережах.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Основна:

1. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. (Рекомендовано МОН України як підручник для студентів природничих спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів (Лист № 14/18.2-461 від 06.04.2001 р.). К.: Либідь, 2001. 312 с.
2. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології. (Рекомендовано МОН України як підручник для студентів природничих спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів (Лист № 14/18.2-461 від 06.04.2001 р.). К.: Либідь, 2001. 143 с.
3. Рудавська Г.Б., Голуб Б.О., Мандрика В.І. Мікробіологія : навч. посібник. (Рекомендовано МОН України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (Лист № 1/11-3584 від 29.04.10 р.). К.: Київ.нац.торг-екон. ун-т, 2010. 296 с.
4. Шмарак І.О., Марченко М.М., Співак М.Я. Основи вірусології : підручник /за ред. В.С. Підгорського. (Рекомендовано МОН України як підручник для студентів природничих спеціальностей вищих педагогічних навчальних закладів (Лист № 1/11-825 від 31.01.2011 р.). Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. 320 с.
5. Робочий зошит з мікробіології з основами вірусології (для здобувачів вищої освіти гуманітарно-природничих спеціальностей) /Уклад.: Пюрко О.Є. (Рецензенти: Мусієнко М.М., доктор біологічних наук, член-кореспондент УААН, професор кафедри біології рослин Київського національного університету ім. Т.Г. Шевченка; Казакова С.М., кандидат біологічних наук, доцент Мелітопольського інституту екології та соціальних технологій Університету «Україна» (методичне видання, протокол № 6 від 07.02.2023 р. НМР МДПУ ім. Б. Хмельницького). Мелітополь, МДПУ ім. Б. Хмельницького. 2023. 98 с.
6. Фурзікова Т.М., Сергійчук М.Г., Власенко В.В., Швець Ю.В., Позур В.К. Мікробіологія. Практикум. (Рекомендовано МОН України як практикум для студентів вищих навчальних закладів (Лист № 14/18.2-1131 від 19.05.05). Київ : Фітосоціоцентр, 2006. 210 с.
7. Радченко О.С., Степура Л.Г., Домбровська І.В., Фуртат І.М., Михальський Л.О. Практикум із загальної мікробіології. (Рекомендовано МОН України як практикум для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів та практичних працівників (Лист № 1/11-7264 від 04.08.2011 р.). Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 168 с.
8. Антипчук А.Ф., Піляшенко-Новохатний А.І., Євдокименко Т.М. Практикум з мікробіології : навч. посібник. (Рекомендовано до друку НМР Університету «Україна» (Протокол № 2 від 20 грудня 2010 р.). К.: Університет «Україна», 2011. 156 с.

#### Допоміжна:

1. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи. К.: Знання, 2002. 550 с.
2. Пяткін К.Д., Кривршеїн Ю.С. Мікробіологія з вірусологією та імунологією. К.: Вища школа, 1992. 431 с.

3. Ситнік І.О., Климнюк С.І., Творчо М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. Тернопіль: Укрмедкнига, 1988. 392 с.
4. Гудзь С.П. та ін. Основи мікробіології. К.: УМКВО, 1991. 236 с.

#### Інформаційні ресурси

<http://www.nbuv.gov.ua/> – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.

<https://dnpb.gov.ua/ua/> – Державна науково-педагогічна бібліотека України імені В.О. Сухомлинського НАПН України.

<https://www.educationforlife.mon.gov.ua/> – Міністерство освіти та науки України – офіційний сайт.

<https://uk.wikipedia.org/wiki/> – Вікіпедія, вільна енциклопедія.

<https://lib.udu.edu.ua/> ([elib@npu.edu.ua](mailto:elib@npu.edu.ua)) – Електронна бібліотека НПУ імені М.П. Драгоманова.

Публікації з освітнього компонента викладачів освітньої програми, з якими можна ознайомитися в репозиторії <http://eprints.mdpu.org.ua> та у вільному доступі у мережі Інтернет:

1. Voronkova V., Nikitenko V., Oleksenko R., Blyznyuk A., Kolokolchykova I., 54735, \*\*\*\*\*, Kseniia Chernenko. The Impact of Digital Innovations on Sustainable Agricultural Practices in Europe. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 2025. Vol. 23 № 1. P. 151-160. **Scopus** <https://doi.org/10.57239/PJLSS-2025-23.1.0013>
2. Ivanova I., Serdyuk M., Tymoshchuk T., Kravchuk M., Lomeiko O., Bakalova A., Klymenko T., Drobitko A., 54735, 96718, Nadiia Zahorko. New Approaches to Assessing the Quality of Cherry Fruit. *Journal on Food, Agriculture and Society*, 2025. Vol. 13 (1). P. 44-56. **Scopus** <https://doi.org/10.5281/zenodo.15315497>
3. Khanas U., Habchak N., 54735, \*\*\*\*\*, & \*\*\*\*\*. Ecología de Saberes: Diálogos interculturales y discursos decoloniales para un desarrollo sostenible. *Interacción Y Perspectiva*, 2025. Vol. 15 (3). P. 809-822). **Web of Science** <https://doi.org/10.5281/zenodo.16915428>
4. Khrystova T., \*\*\*\*\*, 54735, 96718, Oleksenko R., Melnyk S., Protsenko A., \*\*\*\*\*. Bioecomedicine as a social determinant of the sustainable development of society. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 2024. Vol 8, Issue 8. Article ID: 6338 **Scopus** <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i8.6338>
5. 54735, Khrystova T.E., \*\*\*\*\*, 96718. Structural and functional content of xerophytic plants of *Elytrigia repens* L. genus. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 2024. 1415(1). **Scopus** 012052. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1415/1/012052>
6. 54735, 96718, Karpenko E.V. Morpho-structural diversity of benthic diatoms of the Molochna River. *Current problems of biodiversity protection and scientific researches in war and post-war times*: збірник матеріалів 2-nd All-ukrainian scientific and practical conference (Запоріжжя, 26.09.2024-27.09.2024). Запоріжжя, 2024. С.27-29.
7. 54735, 96718, Domyenyuk I.I. Phytostructural organs' design of the *Rosaceae* family: ecological and educational content. *Current problems of biodiversity protection and scientific researches in war and post-war times* : збірник матеріалів 2-nd all-ukrainian scientific and practical conference (Запоріжжя, 26.09.2024-27.09.2024). Запоріжжя, 2024. С. 42-44.
8. 54735, Кірілюс М., Пантова В. Диверсифікаційний дизайн вегетативних органів роду *Petunia* L. та роду *Narcissus* L. *Наукове сьогодні: теоретико-прикладні дослідження та перспективи* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (15 листопада, м. Запоріжжя, 2024 року). Запоріжжя, 2024. С. 388-392.

9. 54735, Проскура О., Яцко П. Морфо-структурна архітектоніка роду *Betula L.* в Запорізькій області. *Наукове сьогодні: теоретико-прикладні дослідження та перспективи* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (15 листопада, м. Запоріжжя, 2024 року). Запоріжжя, 2024. С. 385-388.
10. \*\*\*\*\*, Khrystova T.E., 54735, \*\*\*\*\*. Information concept of the human health phenomenon as a guarantee of bioecosystem stability. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 1049, special issue 1: 3rd International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters 24/05/2022 - 27/05/2022, Kryvyi Rih, Ukraine. 012070 P.1-8. (Scopus). doi:10.1088/1755-1315/1049/1/012070 Посилання: <https://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/1049/1>
11. \*\*\*\*\*, Khrystova T.E., 54735, \*\*\*\*\*. Information concept of the human health phenomenon as a guarantee of bioecosystem stability. Book of Abstracts of the 3rd International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (Ukraine, 24-27 May 2022). Ed. by Anna Iatsyshyn. Kyiv, 2022, p. 93.
12. 54735, Созанська Г.В. Ендо-фенотичні перебудови фотосинтезуючого органу водних рослин (рід *Nymphaea L.*). *Сучасні тенденції розвитку науки та освіти в умовах євроінтеграції*: Міжнародна науково-практична конференція (м. Вінниця, 29-30 березня, 2022 р.) : тези та статті /ред.кол.: Драбовський А.Г., Дибчук Л.В. та ін. Вінниця: Вінницький кооперативний інститут, 2022. С 13-16.
13. 54735, \*\*\*\*\*, 96718. Endo-adaptive mechanisms of mesophytic plants' as a component of ecosystem resistance. *Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters* : Book of Abstracts of the 3rd International Conference (Ukraine, 24-27 May 2022). Ed. by Anna Iatsyshyn. Kyiv, 2022, p. 73.
14. 54735, \*\*\*\*\*, 96718. Endo-adaptive mechanisms of mesophytic plants' as a component of ecosystem resistance. *Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters* : materials of 3rd International Conference. ICSF 2022 (May 24-27, 2022 at Kryvyi Rih National University). Ukraine: Kryvyi Rih, 2022, P.1-7. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 1049(1), 012071 **Scopus** doi:10.1088/1755-1315/1049/1/012071 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57742976500>
15. 54735, Krasina N. Variability of adaptive-functional reconstructions of vegetative organs of semi-grassed plants in Zaporizhzhya region *Science, innovations and education: problems and prospects* : the 5th International scientific and practical conference (December 8-10, 2021). Japan-Tokyo: CPN Publishing Group, 2021. Tokyo, 2021. P. 61-64.
16. 54735, Красіна Н.О., Зверева Т.О. Варіабельність гістолого-адаптаційних перебудов вегетативних органів напівтрав'янистих рослин в умовах Запорізької області. *Сучасні проблеми природничих наук*: збірка матеріалів II наукової інтернет-конференції молодих вчених (6 грудня 2021 р., м. Мелітополь). Мелітополь: 2021. С. 40-45.
17. \*\*\*\*\*, \*\*\*\*\*, Podorozhnyi S., 54735, Lohvina-Byk T. The use of medicinal plants in landscape design in the steppe zone of Ukraine. *Earth and Planetary Sciences* : 21th International multidisciplinary scientific geoconference. SGEM-2021. P.321-328. Болгарія **Scopus** <https://www.viber.com/invite/a4fcb32465a21806a481a2955e5ce47c6bd956828dccb549e8d37ffe7135ad0>
18. 54735. Histological-functional analysis of xerophytic plants of Zaporizhzhya region. *Актуальні проблеми, пріоритетні напрямки та стратегії розвитку України*: матеріали III Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції (м. Київ, 13 жовтня 2021 року) /редкол. О.С. Волошкіна та ін. за підтримки Проекту Еразмус+ «Multilevel Local, Nation- and Regionwide Education and Training in Climate Services, Climate Change Adaptation and Mitigation / Багаторівнева освіта та професійне навчання з питань кліматичних послуг, адаптації до змін

- клімату та їх пом'якшення в локальному, національному та регіональному масштабах – ClimEd», № 619285-EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2-SVHE-JP (15.11.2020 – 14.11.2023). К.: ІТТА, 2021. С. 496-499.
19. Bredikhina Yu., 22381, Podorozhnyi S., 54735, Lohvina-Byk T. The use of medicinal plants in landscape design in the steppe zone of Ukraine. 21th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2021. *Earth and Planetary Sciences*, 2021. P.321-328. Болгарія. <https://www.viber.com/invite/a4fcb32465a21806a481a2955e5ce47c6bd956828dccb549e8d37ffe7135ad0>
  20. Солоненко А.М., 54735, Сулягіна Є.О. Біологічна характеристика рослин-ліан (рід *Campsis L.* і *Clematis L.*) та їх використання в озелененні. *Сучасні проблеми природничих наук*: наукова інтернет-конференція молодих вчених, присвячена 45-річчю від дня заснування хіміко-біологічного факультету (1 грудня, Мелітополь, 2020р.). Мелітополь: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2020. С. 156-160.
  21. 54735, \*\*\*\*\*, Полубоярова К.О. Морфо-структурне біорізноманіття вегетативних органів глікогалофітів (родів *Artemisia L.* та *Kochia L.*) північно-західного Приазов'я. *Сучасні проблеми природничих наук* : наукова інтернет-конференція молодих вчених, присвячена 45-річчю від дня заснування хіміко-біологічного факультету (1 грудня, Мелітополь, 2020р.). Мелітополь: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2020. С. 13-16.
  22. 54735, \*\*\*\*\*, Шкаріна Е.С., \*\*\*\*\*. Гістолого-адаптивні перебудови вегетативних органів родини *Asteraceae* (родів *Taraxacum L.*, *Achillea L.*, *Helichrysum L.*). *Сучасні проблеми природничих наук* : наукова інтернет-конференція молодих вчених, присвячена 45-річчю від дня заснування хіміко-біологічного факультету (1 грудня, Мелітополь, 2020р.). Мелітополь: МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2020. С. 8-12.
  23. 54735, \*\*\*\*\*. Protective-adaptive reaction of genus *Suaeda* plants in north-western Azov region of Ukraine (розділ закор.колективної монографії). *Scientific development of Ukraine and EU in the area of Natural Sciences* : Collective monograph (ISBN 978-9934-588-73-0). Wloclawek, Poland-Riga: Baltija Publishing, 2020. Part 2. P. 616-633. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-73-0/2.12>
  24. 54735, Красіна Н.О. Структурно-функціональні перебудови родини *Fabaceae* в умовах Запорізької області. *Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії та практики* : матеріали XII Міжнародної інтернет-конференції (21-23 січня, Мелітополь, 2020р.). Мелітополь, 2020. С. 193-194.
  25. 54735, \*\*\*\*\*, 96718. Histological-adaptation characteristics of *Sambucus nigra L.* vegetative organs as a decorative forming component of green plant in the city of Zaporozhe region. *Problems and respective of modern Science and Practice* : Abstracts of I International Scientific and Practical Conference (Graz, Austria, 30-31 January 2020). Austria, 2020. P. 171-174.
  26. 54735, \*\*\*\*\*, \*\*\*\*\* Integrative technologies of environmental territories restoration within a social environmentally safe recreation (розділ закордонної колективної монографії). Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts «Modern innovative and information technologies in the development of society» /edited by Michal Ekkert, Oleksandr Nestorenko and Monika Szynek. – Monograph 23: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Technicznej w Katowicach, 2019. - P.207-218.
  27. 54735, Velcheva Lyudmila, \*\*\*\*\*, 22381, Hnativ Elena. Educational ecological trail as a means of forming the ecological competence of future teachers of biology and natural sciences (розділ закордонної колективної монографії). Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu. The Academy of Management and Administration in Opole. Monograph «Problems and prospects of territories socio-economic development». Opole. 2019. Part 4.2. Посилання: <https://www.wszia.opole.pl/ofertaedukacyjna/pedagogika/ebooki/>