

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О. _____

«31» серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Мікробіологія та вірусологія»

Галузь знань	09 Біологія
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Рівень вищої освіти.....	перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Біологія»
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	7 кредитів ЄКТС (210 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	4-й семестр (7, 8 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачка: доц. Сідашенко Ольга Ігорівна

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «**Мікробіологія та вірусологія**» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Біологія» спеціальності 091 Біологія та біохімія/ Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 16 с.

Розробниці:

- Сідашенко Ольга Ігорівна – доцентка, кандидатка біологічних наук, доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Воронкова Юлія Сергіївна – доцентка, кандидатка біологічних наук, доцентка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 091 Біологія та біохімія (протокол № 4 від 31.08.2023 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	9
6.1 Шкали	9
6.2 Засоби та процедури	10
6.3 Критерії	11
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Біологія» спеціальності 091 Біологія та біохімія здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф9 «Мікробіологія та вірусологія» віднесено такі результати навчання:

ПР10	Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокаріот і еукаріот 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

Мета дисципліни полягає у формуванні у майбутніх фахівців компетентностей із систематики живих об'єктів, практичних навичок застосування методів відбору, виділення та ідентифікації мікроорганізмів, здатності аналізувати їх особливості, властивості та форми взаємовідносин між мікро- й макроорганізмом.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
ПР10	ПР10.1-Ф9	Знати та застосовувати систему сучасної класифікації живих організмів з метою вирішення завдань у біологічній галузі
	ПР10.2-Ф9	Знати та розуміти основні систематичні групи організмів різних рівнів організації. Досліджувати біологічні явища і процеси, що пов'язані з ними
	ПР10.3-Ф9	Знати та застосовувати методи проведення відбору проб і зразків з метою ідентифікації мікроорганізмів різних систематичних груп. Застосовувати сучасні методи мікроскопічних досліджень
	ПР10.4-Ф9	Застосовувати методи виділення з метою отримання накопичувальних та чистих культур мікроорганізмів, використовувати на практиці методи кількісного підрахунку мікроорганізмів, дотримуючись умов стерильності та правил техніки безпеки у мікробіологічній лабораторії
	ПР10.5-Ф9	Аналізувати кольоровий ряд Гісса з метою ідентифікації та вивчення властивостей мікроорганізмів
	ПР10.6-Ф9	Знати методи виявлення, культивування та ідентифікації вірусів у культурах клітин тканин і курячих ембріонах

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
	ПР10.7-Ф9	Застосовувати та підбирати оптимальні методи культивування на основі харчових потреб мікроорганізмів та особливостей їх метаболізму
ПР15	ПР15.1-Ф9	Знати основні форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами
	ПР15.2-Ф9	Знати та проводити аналіз антагоністичних взаємодій мікроорганізмів, визначати стійкість до антибіотиків у бактерій, мікробний синтез
	ПР15.3-Ф9	Знати та пояснювати взаємодію між вірусами як неклітинною формою життя та клітинами рослин, тварин, людини та бактерій
	ПР15.4-Ф9	Знати форми генетичної рекомбінації та явище мінливості мікроорганізмів
ПР21	ПР21.1-Ф9	Знати та аналізувати особливості структурної організації прокариотичної та еукариотичної клітини
	ПР21.2-Ф9	Знати та аналізувати особливості вірусів як неклітинної форми життя, їх властивості й застосування
	ПР21.3-Ф9	Знати та визначати принципи поширення мікроорганізмів у навколишньому середовищі, аналізувати різні екологічні ніші
	ПР21.4-Ф9	Аналізувати участь мікроорганізмів у кругообігу різних речовин

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Органічна хімія	знати органічну хімію на рівні, необхідному для розуміння проблем та прийняття рішень у галузі біології; застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для розв'язання практичних задач як в живому організмі, так и поза ним, в навколишньому середовищі
Вступ до спеціальності	визначати шляхи вирішення конкретних біологічних задач у різних сферах діяльності; формулювати роль окремих дисциплін біологічного циклу в вивченні біорізноманіття, життя на землі та основних проявів живого
Латинська мова	знати та розуміти латиномовні терміни в сфері біологічних та суміжних наукових дисциплін; використовувати професійну термінологію для опису біологічних явищ відповідно до їх специфіки та принципів номінації
Біохімія	інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі життєважливих біомолекул; аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму
Генетика з основами селекції	визначати роль генетичних факторів в еволюції живих організмів; розуміти та ґрунтовно доводити ідею еволюції органічного світу на основі генетичних механізмів в популяціях

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		Денна		Вечірня		Заочна	
		Аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
Лекційні	135	68	67	-	-	10	125
Практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	75	34	41	-	-	8	67
Семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	210	102	108	-	-	18	192

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	135
ПР10.1-Ф9 ПР10.2-Ф9	<p>Тема 1. Мікробіологія як наука. Основні етапи становлення мікробіології та сучасні напрямки її розвитку. Загальна характеристика світу мікроорганізмів.</p> <p>Поняття «мікробіологія», історичний нарис розвитку мікробіології. Мета, предмет та завдання мікробіології як науки. Сфери застосування та роль у сучасній науці, медицині та промислового виробництві.</p> <p>Загальні ознаки, розміри та різноманітність мікроорганізмів, їх місце у системі живого світу.</p>	6
ПР10.2-Ф9 ПР21.1-Ф9	<p>Тема 2. Морфологія та структурна організація прокариотів. Відмінності у будові між прокариотами та еукаріотами.</p> <p>Морфологія та структурна організація мікроскопічних грибів, водоростей та найпростіших. Паразитичні найпростіші.</p> <p>Загальна характеристика морфологічних форм бактерій (коки, палички та спірили).</p> <p>Основні відмінності в організації прокариотичної та еукаріотичної клітини. Поверхневі структури прокариот: клітинна стінка, капсули, джгутики та інші надоболонкові структури. Включення у прокариотів.</p>	9
ПР21.1-Ф9	<p>Тема 3. Особливості будови клітинної стінки Г+ та Г- бактерій. Спороутворення.</p> <p>Будова клітинної стінки у Грам-позитивних бактерій, пептидоглікан (муреїновий комплекс).</p> <p>Особливості організації клітинної стінки Грам-негативних бактерій. Захисна оболонка.</p> <p>Тейхоєві та тейхуронові кислоти. Явище забарвлення за Грамом.</p> <p>Типи диференціювання та явище спороутворення у бактерій.</p> <p>Морфологія та особливості організації мікоплазм, рикетсій та хламідій.</p> <p>Загальна характеристика актиноміцетів.</p>	9

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР10.5-Ф9 ПР10.7-Ф9	<p>Тема 4. Культивування мікроорганізмів та фізіологія росту. Живлення бактерій. Дія фізичних, хімічних та біологічних факторів на мікробну клітину.</p> <p>Виділення та культивування мікроорганізмів. Основні параметри росту культури.</p> <p>Ауксотрофи та прототрофи, харчові потреби та фактори росту мікроорганізмів. Класифікація мікроорганізмів за типом живлення. Транспорт поживних речовин.</p> <p>Розмноження бактерій. Крива росту та її параметри. Кількісні показники розвитку культури мікроорганізмів.</p>	9
ПР10.5-Ф9 ПР10.7-Ф9	<p>Тема 5. Загальна характеристика метаболізму мікробної клітини. Основні типи енергетичного обміну.</p> <p>Загальна схема перетворення енергії у бактерій. Перетворення енергії у гетеротрофних, хемолітотрофних та фототрофних бактерій. Одержання енергії мікроорганізмами у процесах аеробного і анаеробного дихання.</p> <p>Центральні катаболічні процеси, схема гліколізу, Цикл трикарбонових кислот, дихальний ланцюг. Неповні окиснення. Окиснення неорганічних сполук. Субстратне, окиснювальне та фотосинтетичне фосфорилування.</p>	11
ПР10.7-Ф9	<p>Тема 6. Бродіння: типи та застосування.</p> <p>Особливості бродіння, хімізм, збудники та загальна характеристика основних типів: спиртове, молочно-кисле, пропіоновокисле, маслянокисле, гомоацетатне, мурашинокисле.</p>	8
ПР15.4-Ф9	<p>Тема 7. Генетика мікроорганізмів.</p> <p>Генетичний апарат бактерій, типи мінливості.</p> <p>Сталість, зміна та передача ознак. Плазмідні, епісомні та мобільні генетичні елементи.</p> <p>Мутації та їх класифікація. Процес рекомбінації у прокариотів. Кон'югація, трансформація та трансдукція.</p>	9
ПР10.2-Ф9 ПР15.1-Ф9 ПР15.2-Ф9 ПР21.3-Ф9	<p>Тема 8. Екологія мікроорганізмів. Мікробний синтез. Антибіотики, їх природа та властивості.</p> <p>Поняття про екологічну нішу. Взаємозв'язок мікроорганізмів у природі. Типи взаємодії мікроорганізмів. Мікрофлора, мікробіом.</p> <p>Поняття біоплівки.</p> <p>Класифікація антибіотиків та явище стійкості у бактерій. Мікробний синтез.</p>	10
ПР10.2-Ф9 ПР21.3-Ф9 ПР21.4-Ф9	<p>Тема 9. Поширення мікроорганізмів та їх роль у кругообігу речовин у природі.</p> <p>Поняття про кругообіг речовин у природі. Кругообіг азоту. Фіксація молекулярного азоту. Явище амоніфікації, нітрифікації та денітрифікації.</p> <p>Участь мікроорганізмів у кругообігу вуглецю, сірки, фосфору та заліза.</p>	10
ПР10.2-Ф9 ПР21.2-Ф9	<p>Тема 10. Історія вірусології. Загальна характеристика вірусів.</p> <p>Етапи становлення вірусології як науки, предмет, мета та завдання. Відкриття вірусів.</p> <p>Визначення вірусів та їх специфічні властивості. Класифікація та номенклатура. Походження та еволюція вірусів.</p>	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР21.2-Ф9	Тема 11. Структура та хімічний склад вірусних частинок. Типи симетрії вірусних частинок, нуклеїнові кислоти у складі вірусів. ДНК- та РНК-вмісні віруси. Вірусні білки. Мінорні сполуки у складі вірусної частинки. Збирання віріону.	10
ПР15.1-Ф9 ПР15.3-Ф9	Тема 12. Взаємодія вірусів з клітинами хазяїну. Поняття про вірусну інфекцію. Взаємодія вірусів з клітинами людини та тварин, явище розпізнавання та проникнення. Проникнення «голих» вірусів та з оболонкою у клітину. Особливості взаємодії вірусів з клітинами рослин. Бактеріофаги, літичний цикл та лізогенія, абортівні інфекції. Загальна характеристика розвитку фагової інфекції.	10
ПР15.1-Ф9 ПР15.3-Ф9	Тема 13 Віруси тварин, рослин та грибів.. Критерії класифікації вірусів. Особливості вірусів тварин: поксвіруси, герпесвіруси, аденовіруси, коронавіруси, ретровіруси тощо. Загальна характеристика вірусів рослин – фікодनावіруси, геміновіруси, нановіруси і т.п. Віруси грибів – тотівіруси, барनावіруси і т.п.	10
ПР15.3-Ф9	Тема 14. Віруси прокариот. Субвірусні об'єкти. Бактеріофаги та їх взаємодія з бактеріальною клітиною. Хвостаті фаги, сифовіруси, віруси архей. Найбільш вивчені фаги бактерій та їх особливості. Загальна характеристика пріонів, віроїдів та сателітів. Основні відмінності сателітів та віроїдів, структура пріонів та механізм їх реплікації.	10
ПР15.3-Ф9 ПР21.2-Ф9	Тема 15. Використання вірусів у біотехнології, медицині та сільському господарстві. Віруси у молекулярній біології, основні властивості вірусних векторів та їх застосування. Генна терапія та виробництво вакцин. Лікувальні, діагностичні та профілактичні препарати на основі фагів. Вірусні препарати у сільському господарстві.	6
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	75
ПР10.4-Ф9	Правила техніки безпеки при роботі у навчальній мікробіологічній лабораторії. Обладнання та устаткування мікробіологічної лабораторії.	3
ПР10.3-Ф9	Сучасні методи мікроскопічного дослідження мікроорганізмів. Просте забарвлення	4
ПР21.1-Ф9	Вивчення морфологічних форм бактерій.	4
ПР21.1-Ф9	Морфологія дріжджів, цвілевих грибів та найпростіших	3
ПР21.1-Ф9	Будова бактеріальної клітини. Диференційні методи забарвлення. Метод забарвлення за Грамом.	4
ПР10.4-Ф9	Методи стерилізації у мікробіологічній лабораторії. Підготовка лабораторного посуду та поживних середовищ до стерилізації.	4
ПР10.4-Ф9	Фізіологія мікроорганізмів. Живильні середовища для вирощування мікроорганізмів. Культивування мікроорганізмів та одержання накопичувальних культур	6
ПР10.4-Ф9	Культивування та техніки посіву мікроорганізмів. Виділення чистих культур	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР10.4-Ф9	Дослідження культуральних властивостей мікроорганізмів. Перевірка чистоти культур	4
ПР10.4-Ф9	Методи кількісного обліку мікроорганізмів. Посів за методом Коха.	6
ПР10.5-Ф9 ПР15.2-Ф9	Явище ферментоутворення бактерій. Кольоровий ряд Гісса.	5
ПР15.1-Ф9 ПР15.2-Ф9	Форми взаємовідносин мікроорганізмів. Методи вивчення стійкості до антибіотиків та явища антагонізму	5
ПР10.6-Ф9 ПР15.3-Ф9	Загальна характеристика методів культивування вірусів. Використання культур клітин у вірусологічних дослідженнях.	5
ПР10.6-Ф9 ПР15.3-Ф9	Метод культивування вірусів у курячих ембріонах	4
ПР10.6-Ф9	Визначення таксономічного положення вірусів та їх ідентифікація за допомогою сучасних імунологічних та молекулярно-біологічних методів	4
ПР10.6-Ф9	Методи визначення концентрації вірусів. Титрування бактеріофагів	4
ПР 1.2-Ф9	Методи приготування фаголізатів	4
РАЗОМ		210

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам під час контрольних заходів у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист лабораторних робіт за кожною темою	виконання лабораторних робіт під час лабораторних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного складника опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, який автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100
	- концептуальних знань;	
	- високого ступеню володіння станом питання;	
	- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69	
Рівень знань мінімально задовільний	60-64	
Рівень знань незадовільний	<60	
<i>Уміння/навички</i>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та	Відповідь характеризує уміння:	95-100
	- виявляти проблеми;	
	- формулювати гіпотези;	
	- розв'язувати проблеми;	
	- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;	

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	<ul style="list-style-type: none"> - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання 	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<ul style="list-style-type: none"> - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторна та інструментальна бази кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Андрійчук А.М. Вірусні інфекції людини та тварин: епідеміологія, патогенез, особливості противірусного імунітету, терапія та профілактика: навч. посіб. / О. М. Андрійчук, Г. В. Коротєєва, О. В. Молчанець, А. В. Харіна. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 415 с.
2. Будзанівська І.Г. Вірусологія: підручник / І.Г. Будзанівська, Т.П. Шевченко, Г.В. Коротєєва та ін. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. – 351 с.
3. Воронкова О.С. Основи вірусології: навч. посіб./ О. С. Воронкова, Л. П. Голодок, В. Г.

- Гаврилюк, А. І. Вінніков. – Д.: Пороги, 2014. – 269 с.
4. Данилейченко В.В. Мікробіологія з основами імунології: підруч. 3-тє видання / В.В. Данилейченко, Й.М. Федечко, О.П. Корнійчук, І.І. Солонинко. – К.: Медицина, 2022. – 392 с.
 5. Люта В. А. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія. Друге видання / В.А. Люта, О.В. Кононов. – К.: ВСВ «Медицина», 2018. – 576 с
 6. Малигіна В. Д. Мікробіологія та фізіологія харчування. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти I—IV рівнів акредитації / В. Д. Малигіна, О. А. Ракша-Слюсарєва, В. П. Ракова та ін. Видання друге, стереотипне. – К.: Кондор, 2014. – 242 с
 7. Мікробіологія. Том 1 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. – К. : ФОП Маслаков, 2020. – 500 с.
 8. Мікробіологія. Том 2 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. – К. : ФОП Маслаков, 2020. – 348 с.
 9. Мікробіологія: підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Н. І. Філімонова, Л. Ф. Сілаєва, О. М. Дика та ін.; за заг. ред. Н. І. Філімонової, 2-ге вид. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 676 с.
 10. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник для студ. вищих мед. навч. закладів / за ред. В.П.Широбокова. – 3-тє вид., оновл. та допов. – Вінниця : Нова Книга, 2021. – 920 с.
 11. Практична мікробіологія: навчальний посібник / С.І. Климнюк, І.О. Ситник, В.П. Широбоков; за заг. ред.: В.П. Широбокова, С.І. Климнюка. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 576 с.
 12. Стасенко А.А. Місцевий імунітет [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А.А. Стасенко; ННЦ «Інститут біології та медицини» – Київ, 2021. – 153 с.
 13. Шевченко Т.П. Віруси мікроорганізмів. Курс лекцій: навчальний посібник / Т.П. Шевченко, І.Г. Будзанівська, В.П. Поліщук. – К.: Глобус, 2013. - 150 с.
 14. Hartwell L. Genetics: from genes to genomes. Sixth edition / L. Hartwell, L. Hood, M. Goldberg et al. – McGraw Hill: Higher education, New York. – 2018. – 225 p.
 15. Wittmann C. Industrial biotechnology : Microorganisms / Ed. by C. Wittmann, J.C. Liao. Wiley. – Weinheim : VCHV erlagGmbH & Co.KGaA, 2017. – 790 p.

Інформаційні ресурси

16. National Center for Biotechnology Information www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
17. Open Accesspublisher and internationalconference organizer www.omicsonline.org/
18. Scientific Research Publishing www.scirp.org.
19. Віртуальна лабораторія <https://www.labster.com/>
20. Журнал Американського мікробіологічного товариства <http://asm.org>.
21. Журнал Applied and Environmental Microbiology <http://aem.asm.org>.
22. Журнал Journal of Bacteriology <http://intl-jb.asm.org>.
23. Microbiology and immunology on-line <http://www.microbiologybook.org/>
24. . On-line microbiology note <http://www.microbiologyinfo.com/>
25. Centers for diseases control and prevention www.cdc.gov

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Мікробіологія та вірусологія»
для бакалаврів освітньо-професійної програми «Біологія»
за спеціальністю 091 Біологія та біохімія

Розробниці:
Ольга Ігорівна Сідашенко,
Юлія Сергіївна Воронкова

В редакції авторок

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19