ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету
_____ Л.О. Омельянчик
«28» серпня 2026 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ З ОСНОВАМИ МІКРОБІОЛОГІЇ

підготовки бакалавра

денної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

спеціальності 101 Екологія

галузі знань 10 Природничі науки

ВИКЛАДАЧ: Рильський Олександр Федорович, д.б.н., професор, завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та прикладної екології і зоології

Протокол № 1 від "28" серпня 2026 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології
_____ О.Ф. Рильський

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ К.О. Домбровський

2026 рік

Сканировано с CamScanner

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни

Зв`язок з викладачем :
E-mail: *rylsky@ukr.net*
Сезн ЗНУ повідомлення: *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*
Телефон: *095 176 27 39,*
Інші засоби зв'язку: *Viber, Telegram*
Кафедра: *загальної та прикладної екології і зоології, III корпус, ауд. 206*

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології» є формування у здобувачів освіти системи фундаментальних знань з основ мікробіології та екології мікроорганізмів, розуміння їх ролі у функціонуванні екосистем, кругообігу речовин і трансформації природних компонентів, а також набуття практичних умінь щодо проведення мікробіологічних досліджень, використання лабораторного обладнання, виділення, культивування та ідентифікації мікроорганізмів і оцінювання їх екологічного значення.

Основними завданнями вивчення дисципліни є: оволодіння методами мікробіологічних досліджень; набуття навичок роботи з мікробіологічним обладнанням; засвоєння методів виділення, культивування та ідентифікації мікроорганізмів із різних природних середовищ; розуміння ролі мікроорганізмів у процесах трансформації речовин, ґрунтоутворенні та функціонуванні екосистем; формування вмінь застосовувати результати мікробіологічних досліджень для оцінювання стану довкілля та проведення екологічного моніторингу.

Пререквізити:
«Біологія», «Хімія з основами біогеохімії», «Загальна екологія та неоекологія», «Ґрунтознавство», «Біоіндикація», «Фізико-хімічні методи в екології».

Постреквізити:
«Моніторинг довкілля», «Сучасні методи екологічних досліджень», «Екологічна безпека», «Природоохоронні технології», «Екологічна паспортизація територій та підприємств», «Оцінка впливу на довкілля», виробнича практика та «Підготовка кваліфікаційної роботи бакалавра».

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	**Обов'язкова** Цикл професійної підготовки освітньої програми
Семестр	5-й
Кількість кредитів ECTS	**5**
Кількість годин	150
Лекційні заняття	28 год.
Лабораторні заняття	28 год.
Самостійна робота	94 год.
Консультації	*https://www.znu.edu.ua/ukr/university/departments/biology/study*
Вид підсумкового семестрового контролю:	**екзамен**
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	*https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або в процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.	Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний). Лекції, бесіди, спостереження, пояснення. Метод проблемного викладу матеріалу. Дослідницький. Медіаграмотність. Фактчекінг. Практичні роботи, досліди, індивідуальне дослідницьке завдання.	Форми оцінювання: поточне, підсумкове. Методи оцюнювання: тестування. метод інтерв'ю, опитування, імітаційна діяльність (моделювання), спостереження за навчальною діяльністю студентів, письмовий контроль, практичний контроль.
К1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.		
К14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.		
К18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.		
К19. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління.		
К20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.		
К22. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.		
К25. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.		
ПР01. Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.		
ПР02. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.		
ПР04. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.		
ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.		
ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.		
ПР10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС -технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.		
ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.		
ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.		
ПР22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.		
ПР28. Знання факторів і умови проживання людини в екологічно безпечному середовищі, уміння оцінити їх вплив на стан здоров'я людини та якість довкілля.		

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Предмет та місце мікробіології в системі наук. Історія мікробіології

Тема 1: Мікробіологія як наука. Історія розвитку мікробіології. Поняття про мікробіологію та мікроорганізми. Предмет мікробіології. Місце мікробіології в системі наук. Класифікація навчальних дисциплін, в основі яких лежить мікробіологія. Задачі мікробіології. Проблеми мікробіології. Історія мікробіології. Періоди розвитку мікробіології як науки. Морфологічний (описовий) період. Фізіологічний період. Роботи Луї Пастера, їх значення для розвитку мікробіології. Роботи І. І. Мечникова і Д. Й. Івановського в області мікробіології. Роботи С. М. Виноградського та В. Л. Омелянського в області грунтової мікробіології. Роль вітчизняних вчених в області мікробіології.

Тема 2: Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів. Класифікація й ідентифікація мікроорганізмів. Теорії походження вірусів. Положення мікроорганізмів у природі. Загальні властивості, типи організації. Класифікація та ідентифікація. Принципи класифікації та ідентифікації. Філогенетична та штучна класифікація. Критерії для ідентифікації бактерій. Принципи систематизації бактерій по Бердгі. Основні груп мікроорганізмів по Бердгі., їх характеритиска. Роль бактерій і їх поширення в природі. Гриби. Особливості організації живлення, способів розмноження, характеристика основних груп: фіко-, аско-, базидіоміцети.

Змістовий модуль 2. Морфологія та ультраструктура прокаріот і вірусів

Тема 3. Морфологія й ультраструктура бактеріальної клітини. Морфологія бактерій. Основні морфологічні групи бактерій. Розташування джгутиків. Розташування спор. Морфологія колоній. Хімічний склад та функції компонентів прокаріотичної клітини. Поверхневі структури бактеріальної клітини (капсули, слизові чохли, джгутики, мікровійки). Клітинна стінка. Особливості будови клітинної стінки грамнегативних і грампозитивних бактерій. L-форми бактерій. Цитоплазматична мембрана, її функції. Мезосоми. Цитоплазма. Нуклеоїд. Включення. Включення, що функціонують як структури. Включення, що виконують роль запасних речовин, належать до продуктів клітинного метаболізму.

Тема 3.1: Морфологія, ультраструктура, репродукція вірусів. Поняття про віруси. Особливості морфології та ультраструктури вірусів. ДНК-геномні і РНК-геномні віруси. Репродуктивний цикл вірусів. Будова бактеріофагів, їх репродукція. Теорії походження вірусів.

Змістовий модуль 3. Фізіологія мікроорганізмів

Тема 4. Живлення мікроорганізмів і закономірності мікробного росту. Способи існування прокаріот. Фізіологічні групи прокаріот. Потреба в хімічних елементах. Джерела вуглецю та енергії. Класифікація прокаріот щодо потреби в кисні. Аеробні мікроорганізми. Анаеробні мікроорганізми. Закономірності росту бактеріальних культур у рідких живильних середовищах. Криві росту. Особливості росту мікроорганізмів на щільних середовищах. Аеробні методи культивування. Культивування анаеробів. Розмноження бактерій.

Змістовий модуль 4. Обмін речовин у мікроорганізмів

Тема 5. Обмін речовин (метаболізм) мікроорганізмів. Ферменти мікроорганізмів, класифікація ферментів. Поняття про бродіння. Види бродіння.

Молочнокисле бродіння. Розповсюдження та місця існування молочнокислих бактерій. Отримання молочнокислих продуктів. Отримання сичужних сирів. Пропіоновокисле бродіння. Спиртове бродіння. Виготовлення вина. Виготовлення пива і квасу. Ефект Пастера. Процеси неповного окиснення. Лимоннокисле та оцтовокисле бродіння. Характеристика маслянокислого бродіння. Особливості і умови процесів маслянокислого бродіння. Кисле та бутандіолове бродіння. Анаеробне розкладання білків і амінокислот. Спряжене бродіння двох амінокислот (реакція Стікленда).

Змістовий модуль 5. Екологія мікроорганізмів

Тема 6.1. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми. Мікроорганізми як компоненти екосистеми. Екологічні середовища існування мікробів. Мікрофлора повітря. Мікрофлора води. Мікрофлора ґрунту. Мікроорганізми і вищі рослини.

Тема 6.2. Екологія мікроорганізмів. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми. Дія факторів фізичної природи (температура, вологість, ультразвук, УФ, іонізуюче випромінювання, гідростатичний та осмотичний тиск). Дія факторів хімічної природи. Вплив біологічних факторів. (pH середовища, феноли, важкі метали). Антибіотики. Загальна характеристика, класифікація й механізм дії. Бактерицидні речовини рослинного й тваринного походження

Змістовий модуль 6. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин

Тема 7. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин. Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту. Трансформація азотовмісних речовин. Амоніфікація органічних азотовмісних сполук. Нітрифікація. Денітрифікація. Біологічна фіксація атмосферного азоту. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. Процеси трансформації вуглецевмісних речовин. Розклад клітковини. Трансформація целюлози, геміцелюлози й крохмалю. Трансформація лігніну й пектину. Розклад хітину. Трансформація вуглеводнів.

Тема 8. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин. Трансформація азотовмісних речовин. Участь мікроорганізмів у кругообігу сірки й заліза. Кругообіг сірки в природі. Трансформація сполук сірки. Перетворення сполук заліза. Залізобактерії. Метаногенез. Метанові бактерії.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Згідно з розкладом	
		о/д.ф.	
Лекція 1	Мікробіологія як наука. Історія розвитку мікробіології	4	*Тиждень 1*
Лабораторна робота 1	Методи мікробіологічних досліджень Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 1*
Лекція 2	Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів. Класифікація й ідентифікація мікроорганізмів	4	*Тиждень 2*
Самостійна робота	Питання для підготовки: - Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. - Що собою являє оптичний мікроскоп? - Що таке роздільна здатність мікроскопа, від чого вона залежить? - Що таке нумерична апертура?	15	*Тиждень 1-2*

	- Правила мікроскопії. - Що таке імерсійна мікроскопія? - Техніка приготування мазка. - Техніка простого забарвлення бактеріальних препаратів.		
Лекція 3	Морфологія й ультраструктура бактеріальної клітини	4	*Тиждень 3*
Лабораторна робота 2	Морфологія бактерій Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 3*
Лабораторна робота 3	Методи вивчення структури клітинної стінки бактерій. Складні методи забарвлення. Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 4*
Лабораторна робота 4	Методи вивчення клітинної капсули. Методи прижиттєвого вивчення бактерій. Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 4*
Самостійна робота	Питання для розгляду - Морфологія кокоподібних бактерій. - Чим за морфологією відрізняються бактерії і бацили? - Особливості будови спірил, вібріонів та спірохет. - Розміщення спор у бактерій, їх роль. - Органоїди руху бактерій, їх призначення. - Складні методи забарвлення. Метод Грама - Техніка фарбування мікропрепаратів за методом Грама. - Хімічний склад, будова та функції клітинної стінки бактерій. - Особливості будови клітинної стінки грацілакутних та фірмакутних бактерій. - Клітинна оболонка, її склад та будова. - Капсули, чохли мікроорганізмів, їх склад та функції. - Фімбрії і пілі, їх будова і функції. - Включення мікробної клітини, їх призначення та склад.	15	*Тиждень 3-4*
Лекція 4	Живлення та культивування мікроорганізмів	4	*Тиждень 5*
Лабораторна робота 5	Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища. Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 5*
Лабораторна робота 6	Методи вивчення культуральних властивостей мікробів. Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 6*
Самостійна робота	Питання для розгляду - Способи існування прокаріот: джерела енергії, донори, акцептори електронів, джерела вуглецю. - Способи культивування аеробів та анаеробів. - Харчові потреби бактерій, фактори росту. - Крива росту бактерій на рідких живильних середовищах. - Які існують поживні середовища? - Що таке фактори росту? - Техніка пересіву мікроорганізмів на щільні і рідкі поживні середовища. - Методи виділення чистих культур бактерій. - Що таке культуральні властивості мікробів? - Що таке ріст і розмноження бактерій?	15	*Тиждень 5-6*
Підсумкове заняття	Контрольна робота № 1. Самостійне проходження тестів в електронній системі Moodle	2	*Тиждень 7*
Лекція 5	Обмін речовин у мікроорганізмів.	4	*Тиждень 8*

Лабораторна робота 7	Методи вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів. Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 9*
Лабораторна робота 8	Обмін речовин у мікроорганізмів. Типи бродіння. Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 9*
Самостійна робота	Питання для розгляду - Що таке чиста культура, штам, колонія? - Особливості росту мікроорганізмів на щільному, у рідкому і напіврідкому середовищах. - Які існують методи вивчення ферментативної активності мікроорганізмів? - Що представляє собою короткий строкатий ряд Гіса? - Як змінює свій колір індикатор при розчиненні вуглеводів, пептону? - Поясніть принцип користування визначником бактерій Бергі. - Що таке бродіння? - Які типи бродіння існують? - Молочнокисле бродіння, його хімізм. - Бактерії, що викликають молочнокисле бродіння. - Оцтовокисле бродіння, його практичне значення. - Мікрофлора оцтовокислого бродіння.	15	*Тиждень 7-9*
Лекція 6	Екологія мікроорганізмів	4	*Тиждень 10*
Лабораторна робота 9	Вплив зовнішніх умов на мікроорганізми Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 10*
Лабораторна робота 10	Визначення антибіотичної активності мікроорганізмів Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 11*
Самостійна робота	Питання для розгляду - Що таке антибіотики? - Класифікація антибіотиків за походженням. - Класифікація антибіотиків за механізмом дії. - Які методи використовують для виявлення мікробів-антагоністів? - У чому полягає суть методу паперових дисків? - Які бактерії використовують у якості тесткультури? - Який вплив на мікроорганізми має сонячне світло, УФ-промені? - Який вплив має температура на бактерії? Класифікація бактерій за відношенням до температури. - Які існують механізми руйнування бактеріальних клітин хімічними сполуками? - Назвіть методи стерилізації, які використовують у мікробіології. - Що таке бактерицидна і фунгіцидна дія? - Що таке бактеріостатичний ефект? - Що таке загальне мікробне число (ЗМЧ)? - Що таке санітарно показові організми?	15	*Тиждень 10-11*
Лекція 7	Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин.	4	*Тиждень 12*
Лабораторна робота 11	Методи вивчення мікрофлори повітря Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	2	*Тиждень 12*
Лабораторна робота 12	Методи вивчення мікрофлори води і ґрунту Перелік питань, завдань, текст лабораторної роботи викладено в СЕЗН ЗНУ *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*	4	*Тиждень 13*
Самостійна робота	Питання для розгляду - Роль мікроорганізмів у процесі ґрунтоутворення. Нітрифікація, денітрифікація. - Історія нітрифікації. Дві групи нітрифікуючих бактерій.	19	*Тиждень 12-13*

	- Денітрифікація. Характеристика процесу, мікроорганізми денітрифікатори. - Процес азотфіксації. Вільно існуючі азот фіксатори. - Історія вивчення азотфіксації. - Ферментативний механізм азотфіксації. Роль леггемоглобіна та нітрогенази. - Кругообіг сірки. - Мікроорганізми, що окислюють неорганічні сполуки сірки - Залізобактерії та мікроорганізми, що окислюють сполуки марганцю. - Використання мікроорганізмів у біотехнології вилуговування металів з руди. - Метаногени. Фізіологічні групи метаногенів. - Використання мікроорганізмів в технологіях очищення води. Методи очищення води. - Методи визначення мікрофлори повітря..		
Підсумкове заняття	Контрольна робота № 2 Самостійне проходження тестів в електронній системі Moodle	2	*Тиждень 14*

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/роботи	Вид поточного контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
1	2	3	4	5
Поточний контроль				
Лабораторна робота 1	Опитування, завдання самостійної роботи 1, виконання лабораторної роботи 1.	Вимоги до виконання та оформлення лабораторної роботи подано у СЕЗН ЗНУ, на сторінці дисципліни «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології», адреса: *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511*де надаються вимоги до необхідного обладнання, покроковий хід виконання лабораторної роботи та вимоги до узагальнення отриманих результатів. Питання для підготовки до опитування (питання лекції, див. розд. 3) та перевірки самостійної роботи див. табл. 4.	Термін виконання – до наступного лабораторного заняття. 3 балів здобувачі вищої освіти отримують якщо питання розкриті повністю без помилок; демонструють всебічне системне і глибоке знання програмного матеріалу; засвоєння основної й додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами та методиками передбаченими програмою дисципліни; вміння використовувати їх для вирішення типових і нестандартних практичних ситуацій; виявляє творчі здібності у розумінні, викладі та використанні навчального матеріалу, лаборторна робота виконана у повному обсязі, згідно вимог; 2 бали – питання розкриті без суттєвих помилок, здобувачі освіти демонструють володіння знаннями основного програмного матеріалу, засвоєння інформації у межах лекційного курсу; володіння необхідними методами та методиками передбаченими програмою; вміння використовувати їх для вирішення типових практичних ситуацій, припускаючись окремих незначних помилок, лабораторнаробота виконана з несуттєвими помилками; 2-3 бали – до 30 % питань певної роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти демонструють значні прогалини у знаннях основного та обізнаність із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені програмою дисципліни використовуються не вірно, лабораторна робота не виконана повністю, або виконана із суттєвими помилками; 1 бал здобувачі освіти отримують якщо понад 30 % питань певної роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти обізнані із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені	**3**
Лабораторна робота 2	Опитування, завдання самостійної роботи 2, виконання лабораторної роботи 2.			**3**
Лабораторна робота 3	Опитування, завдання самостійної роботи 3, виконання лабораторної роботи 3.			**3**
Лабораторна робота 4	Опитування, завдання самостійної роботи 4, виконання лабораторної роботи 4			**3**
Лабораторна робота 5	Опитування, завдання самостійної роботи 5, виконання лабораторної роботи 5			**3**
Лабораторна робота 6	Опитування, завдання самостійної роботи 6, виконання лабораторної роботи 6			**3**

			програмою дисципліни використовуються неправильно; виконання лабораторної роботи не зараховується і повертається на доопрацювання.	
Контрольна робота 1	Написання письмової роботи за змістовими модулями 1-3, або тестування у СЕЗН ЗНУ	Питання для підготовки до контрольної роботи – матеріали лекціонного курсу мудулів 1-3 Тести складаються з 50 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,24 бали	**11-12 балів** здобувачі вищої освіти отримують якщо питання контрольної роботи розкриті повністю без помилок; демонструють всебічне системне і глибоке знання програмного матеріалу; засвоєння основної й додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами та методиками передбаченими програмою дисципліни; вміння використовувати їх для вирішення типових і нестандартних практичних ситуацій; виявляє творчі здібності у розумінні, викладі та використанні навчального матеріалу; **8-10 бали** – питання контрольної роботи розкриті без суттєвих помилок, здобувачі освіти демонструють володіння знаннями основного програмного матеріалу, засвоєння інформації у межах лекційного курсу; володіння необхідними методами та методиками передбаченими програмою; вміння використовувати їх для вирішення типових практичних ситуацій, припускаючись окремих незначних помилок; **5-7 бали** – до 30 % питань контрольної роботи роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти демонструють значні прогалини у знаннях основного та обізнаність із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені програмою дисципліни використовуються не вірно; **4-1 бал** здобувачі освіти отримують якщо понад 30 % питань контрольної роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти обізнані із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені програмою дисципліни використовуються неправильно; виконання роботи не зараховується і повертається на доопрацювання.	**12**
Лабораторна робота 6	Опитування, завдання самостійної роботи 6, виконання лабораторної роботи 6	Вимоги до виконання та оформлення лабораторної роботи подано у СЕЗН ЗНУ, на сторінці дисципліни «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології», адреса: *https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id*	Термін виконання – до наступного лабораторного заняття. 3 балів здобувачі вищої освіти отримують якщо питання розкриті повністю без помилок; демонструють всебічне системне і глибоке знання програмного матеріалу; засвоєння основної й додаткової літератури; чітке	**3**
Лабораторна робота 7	Опитування, завдання самостійної роботи 7,			**3**

	виконання лабораторної роботи 7	=*511*де надаються вимоги до необхідного обладнання, покроковий хід виконання лабораторної роботи та вимоги до узагальнення отриманих результатів. Питання для підготовки до опитування (питання лекції, див. розд. 3) та перевірки самостійної роботи див. табл. 4	володіння понятійним апаратом, методами та методиками передбаченими програмою дисципліни; вміння використовувати їх для вирішення типових і нестандартних практичних ситуацій; виявляє творчі здібності у розумінні, викладі та використанні навчального матеріалу, лаборторна робота виконана у повному обсязі, згідно вимог; 2 бали – питання розкриті без суттєвих помилок, здобувачі освіти демонструють володіння знаннями основного програмного матеріалу, засвоєння інформації у межах лекційного курсу; володіння необхідними методами та методиками передбаченими програмою; вміння використовувати їх для вирішення типових практичних ситуацій, припускаючись окремих незначних помилок, лабораторнаробота виконана з несуттєвими помилками; 2-3 бали – до 30 % питань певної роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти демонструють значні прогалини у знаннях основного та обізнаність із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені програмою дисципліни використовуються не вірно, лабораторна робота не виконана повністю, або виконана із суттєвими помилками; 1 бал здобувачі освіти отримують якщо понад 30 % питань певної роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти обізнані із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені програмою дисципліни використовуються неправильно; виконання лабораторної роботи не зараховується і повертається на доопрацювання.	
Лабораторна робота 8	Опитування, завдання самостійної роботи 8, виконання лабораторної роботи 8			**3**
Лабораторна робота 9	Опитування, завдання самостійної роботи 9, виконання лабораторної роботи 9.			**3**
Лабораторна робота 10	Опитування, завдання самостійної роботи 10, виконання лабораторної роботи 10			**3**
Контрольна робота 2	Написання письмової роботи за змістовими модулями 4-6, або тестування у СЕЗН ЗНУ	Питання для підготовки до контрольної роботи – матеріали лекціонного курсу мудулів 4-6 Тести складаються з 50 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,24 бали	**11-12 балів** здобувачі вищої освіти отримують якщо питання контрольної роботи розкриті повністю без помилок; демонструють всебічне системне і глибоке знання програмного матеріалу; засвоєння основної й додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами та методиками передбаченими програмою дисципліни; вміння використовувати їх для вирішення типових і нестандартних практичних ситуацій; виявляє творчі здібності у розумінні, викладі та використанні навчального матеріалу;	**12**

			8-10 балів – питання контрольної роботи розкриті без суттєвих помилок, здобувачі освіти демонструють володіння знаннями основного програмного матеріалу, засвоєння інформації у межах лекційного курсу; володіння необхідними методами та методиками передбаченими програмою; вміння використовувати їх для вирішення типових практичних ситуацій, припускаючись окремих незначних помилок; **5-7 бали** – до 30 % питань контрольної роботи роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти демонструють значні прогалини у знаннях основного та обізнаність із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені програмою дисципліни використовуються не вірно; **4-1 бал** здобувачі освіти отримують якщо понад 30 % питань контрольної роботи розкриті частково або неправильно; здобувачі освіти обізнані із деякими поняттями програмного матеріалу, методи та методики передбачені програмою дисципліни використовуються неправильно; виконання роботи не зараховується і повертається на доопрацювання.	
Усього поточний контроль	**12**			**60**
Підсумковий контроль				
Екзамен	Тестування в СЕЗН ЗНУ	Підготовка до екзамену здійснюється за навчальним матеріалом усього курсу	Виконання тестових завдань відбувається на сторінці дисципліни в СЕЗН ЗНУ. Із банку тестових завдань СЕЗН ЗНУ для кожного здобувача освіти випадковим чином обирається 20 тестових завдань. За кожну вірну відповідь на тестове завдання здобувач вищої освіти отримує 1 бал	**20**
	Індивідуальне дослідницьке завдання	Індивідуальні дослідницькі завдання повинні містити аналіз сучасного стану обраного питання. Виконуються у вигляді доповіді та презентації. Обсяг доповіді ІДЗ повинен бути розрахований на 7-10 хв. Доповідь повинна складатися зі вступу, в якому висвітлена актуальність, мета дослідження, завдання, об'єкт та предмет (1-2 хв.) повне висвітлення	**19-20 балів** – здобувачі вищої освіти самостійно виконали понад 90% завдань, під час виконання роботи виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчі здібності у розумінні та використанні програмного матеріалу для виконання поставлених мети та завдань; чітко, логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані	**20**

		питань, висновки та додається список використаних джерел. Презентація ІДЗ повинна містити графіки, таблиці та рисунки та складатися з 15-20 слайдів. ІДЗ повинно бути виконано протягом семестру, та представлено до захисту до початку залікового тижня. Питання для виконання ІДЗ обираються відповідно до номера прізвища студента у журналі академічної групи. Орієнтовні питання для виконання завдання викладено на сторінці СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle.	висновки. Під час захисту індивідуального завдання надавали вичерпні, аргументовані та цілісні відповіді на всі запитання. Робота оформлена акуратно, відповідно до поставлених вимог. **17-18 балів** – здобувачі вищої освіти виконали не менше 90% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (1-3) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни в повному обсязі, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчій підхід до виконання поставлених мети та завдань; логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання загалом надавали аргументовані, без суттєвих помилок, відповіді на всі запитання. У цілому робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні та презентації. **15-16 балів** – здобувачі вищої освіти виконали не менше 80% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (до 5) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни з основних розділів, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; логічно, послідовно викладати матеріал; робити висновки. Під час захисту індивідуального завдання відповідали достатньо грамотно, але припускались однієї-двох непринципових помилок. Робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні. **13-14 балів** – здобувачі вищої освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше 70%. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень дисципліни; завдання виконали неповно, непослідовно; наявні неточності та помилки у змісті та оформленні роботи. Здобувачі освіти виявляють знання й розуміння основних положень матеріалу, але надають неповні, непослідовні відповіді. Під час захисту індивідуального завдання демонстрували недостатньо глибокі знання з	

			досліджуваної теми, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано відповідали на запитання. **10-12 балів** – здобувачі вищої освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше ніж на 60%; у роботі присутні принципові помилки в оформленні. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень матеріалу з дисципліни. Під час захисті та підготовці презентації продемонстрували поверхневі знання з досліджуваної теми, відповідали неповно, непослідовно, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтувати свою думку. **0-9 балів** – здобувачі вищої освіти виконали понад 50% завдань. Під час виконання роботи припускалися принципових помилок при розв'язанні завдань. Робота оформлена зі значними порушеннями вимог. Необхідна досконала переробка роботи. Під час захисту здобувачі освіти виявили поверхові знання і розуміння основного програмового матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.	
Усього підсумковий контроль				**40**

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

Основна:

Підручники:

1. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: підручн. для студ. природн. спец. пед. ВУЗів. Київ : Либідь, 2001. 312 с

2. Данилейченко В. В., Федечко Й.М, Корнійчук О. П. Мікробіологія з основами імунології : підручник. 2-е вид., перероб. і доп. Київ : Медицина, 2019. 376 с.

3. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: підручник (ВНЗ І–ІІІ р. а.) 2-е.вид. Київ : Медицина, 2018. 576 с.

4. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія : підручник (для студ. ВМНЗ І–ІІІ рівня акредитації). Київ : Медицина, 2008. 454 с.

5. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації /за ред. акад. В. П. Широбокова. Вінниця : Нова Книга, 2011. 952 с.

6. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : учебник для студ. высш. мед. учеб. заведений : перевод с укр. издания / под. ред. В. П. Широбокова. Винница : Нова Книга, 2015. 856 с.

7. Ситник І. Д., Климнюк С. І., Тварко М. С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : підручник. Тернопіль : ТДМУ, 2017. 392 с.

8. Linda Bruslind. General Microbiogy. Oregon State University Corvallis. 2019. 178 p.

9. Nina Parker. Microbiology. Shenandoah University. 2016. 147 p.

Навчальні посібники:

1. Гудзь С. П., Гнатуш С.О., Білінська І. С. Мікробіологія: практикум, тести: навч. посіб. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2012. 228 с.

2. Пилипенко Л., Карпелянц Л., Єгорова А. та ін. Технічна мікробіологія : навчальний посібник. Херсон : Олді-Плюс, 2017. 432 с.

3. Практикум з мікробіології: підручник / С.П. Гудзь, С.О. Гнатуш, Г.В. Яворська та ін. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2014. 436 с.

4. Рильський О. Ф., Костюченко Н. І. Мікробіологія : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Біологія» денної форми навчання. Запоріжжя : ЗНУ, 2013. 48 с.

5. Костюченко Н.І., Рильський О.Ф., Підкопайло С.Ф. Мікробіологія: методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки «Біологія» заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗНУ, 2013. 45 с.

6. Цитологія мікроорганізмів : метод. реком. до спецпрактикуму /упор. М. Г. Сергійчук. Київ. 2000. 48 с.

7. Мікробіологія з основами вірусології : метод. вказівки до лаб. занять для студентів хім. фту /Г. В. Ямборко, Н. О. Єлинська, О. Ю. Зінченко, Н. Ю. Васильєва. Одеса : Одеський нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2018. 52 с.

Визначники

1. Берги А. Краткий определитель бактерий. Москва : Наука, 2000. 175 с.

Інформаційні джерела:

1. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Белінська І. С. Мікробіологія. Львів, 2009. URL: http://194.44.152.155/elib/local/sk754448.pdf

2. Мікробіологія вірусологія імунологія: підручник. URL:https://bookopt.com.ua/mikrobiologija-virusologija-imunologija-pidruchnik.htm

3. Мікробіологія з основами імунології – Balka Book. URL: https://balka-book.com › u_files_store_25_715

4. Microbiology: a Clinical Approach 2nd Edition /by Anthony Strelkauskas et all. 2015. URL: https://www.amazon.com/Microbiology-Clinical-Approach-Anthony-Strelkauskas/dp/0815345445

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лекційних і практичних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущенні завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється у формі захисту завдань, що були виконані на пропущеному занятті.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі роботи, що виконуються здобувачами вишої освіти під час проходження курсу, перевіряються нанаявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення сумішівласного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moode: https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857 Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти

Врахування результатів, отриманих здобувачем за рахунок неформальної/інформальної освіти здійснюється згідно з Положенням Запорізького національного університету про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти https://sites.znu.edu.ua/navchalnyj_viddil/3647.ukr.html

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Силабус навчальної дисципліни

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2024-2025 н. р. доступний за адресою: https://tinyurl.com/yckze4jd.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: https://tinyurl.com/y9tve4lk.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: https://tinyurl.com/y9pkmmp5. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: https://tinyurl.com/ycds57la.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: https://tinyurl.com/57wha734. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/yd6bq6p9; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/y9r5dpwh.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: Тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: https://tinyurl.com/ydhcsagx.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: http://library.znu.edu.ua. Графік роботи абонементів: понеділок-п`ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): https://moodle.znu.edu.ua
Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.
У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.
Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: http://sites.znu.edu.ua/child-advance/

ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ: https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim

ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ): http://sites.znu.edu.ua/confucius