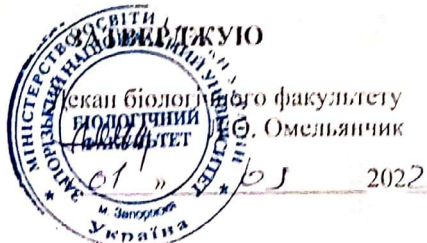


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ



ЕКОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ З ОСНОВАМИ МІКРОБІОЛОГІЇ
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра

очної (денної) форми здобуття освіти
спеціальності 101 Екологія

(шифр, назва спеціальності) (шифр і назва)

освітньо-професійна програма Екологія охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування

(назва)

Укладач: **Костюченко Н.І., к.б.н., доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології**

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

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № від " " 202 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної
екології і зоології

Протокол № 1 від "1" вересня 2022 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

(підпис)

О.Ф. Рильський

(підпис)

Н.М. Притула
(ініціал, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

О.В. Шевченко
(підпис) (ініціал, прізвище)

2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни
		очна (денна) форма здобуття освіти
Галузь знань 10 Природничі науки	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова
		Цикл професійної підготовки спеціальності
Спеціальність 101 Екологія	Загальна кількість годин – 120	Семестр:
		5
Освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування	Змістових модулів – 6	Лекції
		14 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 16	Лабораторні
		28 год.
		Самостійна робота
		78 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології» є формування у здобувачів освіти в галузі природничих наук системи фундаментальних *знань* з основ загальної мікробіології та екології мікроорганізмів; *здатність* пояснювати роль і значення мікроорганізмів у кругообігу речовин, патології людини, тварин і рослин; *вироблення компетентностей*, що формують здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати санітарно-екологічний стан і якість навколишнього середовища, які забезпечують професійну кваліфікацію здобувачів освіти як майбутніх фахівців широкого профілю.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології» є: *оволодіти* на практиці *методами* мікробіологічних досліджень; *набути навички* роботи з мікробіологічним обладнанням, виділяти мікроорганізми з різних середовищ, обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для їх культивування та ідентифікації; *усвідомити* роль мікроорганізмів у процесах перетворення речовин і ґрунтоутворенні; *набути вмінь* проводити мікробіологічні дослідження, які є базовими для проведення мікробіологічного моніторингу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти повинен **знати:**

- історію становлення і основні етапи розвитку мікробіології;
- еволюцію поглядів на походження мікроорганізмів, їх класифікацію;
- морфологію і ультраструктуру бактеріальної клітини;
- морфологію, ультраструктуру і репродуктивний цикл вірусів;

- культуральні властивості, методи культивування бактерій і грибів;
- способи отримання енергії мікроорганізмами;
- біологічну характеристику патогенності бактерій;
- вплив на мікроорганізми чинників зовнішнього середовища;
- основні еколого-фізіологічні групи мікроорганізмів;
- механізми пристосування до умов існування в різних середовищах;
- роль мікроорганізмів у процесах трансформації органічних і неорганічних сполук;
- роль мікроорганізмів у виникненні інфекційних захворювань;
- методи боротьби з патогенною мікрофлорою;
- галузі використання мікроорганізмів у народному господарстві;

вміти:

- застосовувати на практиці методи мікробіологічних досліджень;
- готувати тимчасові препарати мікроорганізмів для мікроскопіювання;
- застосовуючи різні методи і поживні середовища, культивувати мікроорганізми різних еколого-фізіологічних груп;
- застосовувати на практиці методи боротьби з патогенною мікрофлорою;
- застосовувати фізичні і хімічні методи стерилізації лабораторного посуду і приміщень;
- оцінювати роль і значення мікроорганізмів у загальних екологічних процесах;
- планувати експеримент з наступною обробкою результатів дослідження.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>К. 8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>К 14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.</p> <p>К 20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища;.</p> <p>К 23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.</p> <p>К 34. Здатність, використовуючи лабораторне обладнання, оцінювати санітарно-екологічний стан і якість атмосферного повітря, ґрунту, природних вод.</p>	<p>Методи навчання: Пояснювально-ілюстративний Пошуковий Проблемного викладу матеріалу Самостійна робота</p> <p>Контрольні заходи: <i>Поточний контроль</i> Тестування на занятті Тестування на платформі Moodle Виконання та захист лабораторної роботи</p> <p>Контрольна робота</p> <p><i>Підсумкові контрольні заходи:</i> Індивідуальне практичне завдання Екзамен</p>
<p>ПР 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування</p> <p>ПР 5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля</p> <p>ПР 8. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.</p>	<p>Методи навчання: Пояснювально-ілюстративний Пошуковий Самостійна робота</p> <p>Контрольні заходи: <i>Поточний контроль</i> Тестування на занятті Тестування на платформі Moodle Виконання та захист лабораторної роботи</p> <p>Контрольна робота</p>

<p>ПР 14. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.</p> <p>ПР 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних</p>	<p><i>Підсумкові контрольні заходи:</i> Індивідуальне практичне завдання Екзамен</p>
---	--

Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології» займає важливе місце в системі підготовки майбутніх висококваліфікованих спеціалістів. Він пов'язаний з такими навчальними дисциплінами як «Загальна екологія та неоекологія», «Ґрунтознавство», «Біоіндикація», «Фактори забруднення навколишнього середовища». Дисципліна «Екологія мікроорганізмів з основами мікробіології» забезпечує засвоєння дисциплін старших курсів, таких як «Урбоекологія», «Моніторинг довкілля», «Біотехнологічні аспекти раціонального природокористування», що передбачає застосування набутих здобувачами освіти знань і навичок під час проходження навчальних і виробничих практик, а також при виконанні кваліфікаційної роботи бакалаврів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Предмет та місце мікробіології в системі наук. Історія 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 грантової мікробіології. Роль вітчизняних вчених в області мікробіології.

Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів. Еволюція поглядів на походження 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 характеристика. 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 прокариот і вірусів

Морфологія бактерій. Основні морфологічні групи бактерій. Розташування джгутиків. Розташування спор. Морфологія колоній. Хімічний склад та функції компонентів прокариотичної клітини. Поверхневі структури бактеріальної клітини (капсули, слизові чохла, джгутики, мікрівійки). 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

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. Живлення та культивування мікроорганізмів

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

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

Мікроорганізми як компоненти екосистеми. Екологічні середовища існування мікробів. Мікрофлора повітря. Мікрофлора води. Мікрофлора ґрунту. Мікроорганізми і вищі рослини.

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. (рН 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

Роль мікроорганізмів у круговороті речовин. Роль мікроорганізмів у кругообігу азоту. Трансформація азотовмісних речовин. Амоніфікація органічних азотовмісних сполук. Нітрифікація. Денітрифікація. Біологічна фіксація атмосферного азоту.

Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. Процеси трансформація вуглецевмісних речовин. Розклад клітковини. Трансформація целюлози, геміцелюлози й крохмалю. Трансформація лігніну й пектину. Розклад хітину. Трансформація вуглеводнів.

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

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години			Самостійна робота, год	Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год	Лабораторні заняття, год		Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/дф.	о/д ф.	о/д ф.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	15	6	4	2	9	1	3	4
2	15	8	2	6	7	3	9	12
3	15	8	2	6	7	2	6	8
4	15	6	2	4	9	2	6	8
5	15	6	2	4	9	2	6	8
6	15	8	2	6	7	2	6	8
Контрольні роботи 1 і 2						12		12
Усього за змістові модулі	90		14	28	48	24	36	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30				30			40
Загалом			120				100	

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин
		о/д.ф.
1	2	3
1	Предмет та місце мікробіології в системі наук. Історія мікробіології.	2
1	Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів. Систематика, класифікація та ідентифікації мікроорганізмів.	2
2	Морфологія та ультраструктура бактеріальних клітин	2
3	Живлення та культивування мікроорганізмів	2
4	Обмін речовин у мікроорганізмів.	2
5	Екологія мікроорганізмів	2
6	Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин.	2
Разом		14

6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин
		о/д. ф.
1	2	3
1	Методи мікробіологічних досліджень.	2
2	Морфологія бактерій.	2
2	Методи вивчення структури клітинної стінки бактерій. Складні методи забарвлення.	2
2	Методи вивчення клітинної капсули. Методи прижиттєвого	2

	вивчення бактерій.	
3	Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища.	2
3	Методи вивчення культуральних властивостей мікробів.	2
	<i>Контрольна робота № 1</i>	2
4	Методи вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів.	2
4	Обмін речовин у мікроорганізмів. Типи бродіння.	2
5	Вплив зовнішніх умов на мікроорганізми	2
5	Визначення антибіотичної активності мікроорганізмів	2
6	Методи вивчення мікрофлори повітря	2
6	Методи вивчення мікрофлори води і ґрунту	2
	<i>Контрольна робота № 2</i>	2
Разом		28

7. Види і зміст поточних контрольних заходів *

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i> <i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила роботи в мікробіологічній лабораторії. 2. Що собою являє оптичний мікроскоп? 3. Що таке роздільна здатність мікроскопа, від чого вона залежить? 4. Що таке нумерична апертура? 5. Правила мікроскопії. 6. Що таке імерсійна мікроскопія? 7. Техніка приготування мазка. 8. Техніка простого забарвлення бактеріальних препаратів. 	<p><i>Тестування</i> проводиться як за матеріалом, який вивчається на лекціях та лабораторних заняттях, так і за темами, винесеними на самостійне опрацювання.</p> <p>Тести складаються з 10 питань типу вибір із множини і оцінюються у 0,1 бали (усього за одне заняття максимально можна отримати 1 бал)</p>	1
	Практичне завдання <i>Лабораторна робота 1</i> Методи мікробіологічних досліджень.	<p>Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання</p> <p>Ознайомитись із особливостями мікробіологічних досліджень і роботи в мікробіологічній лабораторії. Засвоїти методи мікроскопічних досліджень, техніку приготування, фіксації і простого забарвлення тимчасових бактерійних препаратів, основні правилами імерсійної мікроскопії.</p> <p><i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол лабораторної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p> <p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 1,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	3
Усього за ЗМ 1	1			4
2	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i> <i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Морфологія кокоподібних бактерій. 	<p><i>Тестування</i> проводиться як за матеріалом, який вивчається на лекціях та лабораторних заняттях, так і за темами, винесеними на</p>	3

		<p>2. Чим за морфологією відрізняються бактерії і бацили?</p> <p>3. Особливості будови спірил, вібріонів та спірохет.</p> <p>4. Розміщення спор у бактерій, їх роль.</p> <p>5. Органоїди руху бактерій, їх призначення.</p> <p>6. Складні методи забарвлення. Метод Грама.</p> <p>7. Техніка фарбування мікропрепаратів за методом Грама.</p> <p>8. Хімічний склад, будова та функції клітинної стінки бактерій.</p> <p>9. Особливості будови клітинної стінки грацілакутних та фірмакутних бактерій.</p> <p>10. Клітинна оболонка, її склад та будова.</p> <p>11. Капсули, чохли мікроорганізмів, їх склад та функції.</p> <p>12. Фімбрії і пілі, їх будова і функції.</p> <p>13. Включення мікробної клітини, їх призначення та склад.</p>	<p>самостійне опрацювання.</p> <p>Тести складаються з 10 питань типу вибір із множини і оцінюються у 0,1 бали (усього за одне заняття максимально можна отримати 1 бал)</p>	
2	<p>Практичні завдання</p> <p><i>Лабораторна робота 2.</i> Морфологія бактерій.</p> <p><i>Лабораторна робота 3.</i> Методи вивчення структури клітинної стінки бактерій. Складні методи забарвлення (метод Грама).</p> <p><i>Лабораторна робота 4.</i> Методи вивчення клітинної капсули. Методи прижиттєвого вивчення бактерій.</p>	<p>Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання</p> <p>Ознайомитись з морфологічною різноманітністю бактерій. З'ясувати, які існують основні форми бактерій, способи утворення та тип агрегації клітин. Ознайомитись з типовими представниками різних морфологічних груп.</p> <p>Засвоїти методи вивчення структури і хімічного складу клітинної стінки різних прокаріотичних мікроорганізмів; засвоїти техніку складного забарвлення (метод Грама); з'ясувати відмінності будови клітинної стінки грампозитивних і грамнегативних бактерій.</p> <p>Ознайомитись з методами виявлення клітинної капсули; засвоїти методику забарвлення клітинної капсули за методом Буррі-Гінса. Ознайомитись з методами прижиттєвого вивчення бактерій («розчавлена крапля» та «висяча крапля»).</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p> <p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 1,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	9

		<p><i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол лабораторної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511</p>		
Усього за ЗМ 2	3			12
3	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i> <i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способи існування прокариот: джерела енергії, донори, акцептори електронів, джерела вуглецю. 2. Способи культивування аеробів та анаеробів. 3. Харчові потреби бактерій, фактори росту. 4. Крива росту бактерій на рідких живильних середовищах. 5. Які існують поживні середовища? 6. Що таке фактори росту? 7. Техніка пересіву мікроорганізмів на щільні і рідкі поживні середовища. 8. Методи виділення чистих культур бактерій. 9. Що таке культуральні властивості мікробів? 10. Що таке ріст і розмноження бактерій? 	<p><i>Тестування</i> проводиться як за матеріалом, який вивчається на лекціях та лабораторних заняттях, так і за темами, винесеними на самостійне опрацювання.</p> <p>Тести складаються з 10 питань типу вибір із множини і оцінюються у 0,1 бали (усього за одне заняття максимально можна отримати 1 бал)</p>	2
3	Практичне завдання	<p>Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання</p> <p><i>Лабораторна робота 5.</i> Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища.</p> <p><i>Лабораторна робота 6.</i> Методи вивчення культуральних властивостей мікробів.</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p> <p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 1,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	6

Усього за ЗМ 3	2			8
Контрольна робота № 1	2	Тестування на платформі Moodle	Тести складаються з 60 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,1 бали	6
4	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i></p> <p><i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке чиста культура, штаб, колонія? 2. Особливості росту мікроорганізмів на щільному, у рідкому і напіврідкому середовищах. 3. Які існують методи вивчення ферментативної активності мікроорганізмів? 4. Що представляє собою короткий строкатий ряд Гіса? 5. Як змінює свій колір індикатор при розчиненні вуглеводів, пептону? 6. Поясніть принцип користування визначником бактерій Бергі. 7. Що таке бродіння? 8. Які типи бродіння існують? 9. Молочнокисле бродіння, його хімізм. 10. Бактерії, що викликають молочнокисле бродіння. 11. Оцтовокисле бродіння, його практичне значення. 12. Мікрофлора оцтовокислого бродіння. 	<p><i>Тестування</i> проводиться як за матеріалом, який вивчається на лекціях та лабораторних заняттях, так і за темами, винесеними на самостійне опрацювання.</p> <p>Тести складаються з 10 питань типу вибір із множини і оцінюються у 0,1 бали (усього за одне заняття максимально можна отримати 1 бал)</p>	2
	<p>Практичне завдання</p> <p>Лабораторна робота 7. Методи вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів.</p> <p>Лабораторна робота 8. Обмін речовин у мікроорганізмів. Типи бродіння.</p>	<p>Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання</p> <p>Визначити ферментативну активність мікроорганізмів (облік строкатих рядів, виділення сірководню та індолю). Здобути навички роботи з визначником Бергі. Визначити каталазну активність чистих культур бактерій.</p> <p>Вивчити морфологію мікроорганізмів збудників молочнокислого, оцтовокислого та спиртового бродіння. Закріпити навички готування тимчасових препаратів та техніки мікроскопіювання.</p> <p><i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Виконати практичну частину роботи і зробити</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p> <p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 1,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	6

		узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол лабораторної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511		
Усього за ЗМ 4	2			8
5	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i></p> <p><i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке антибіотики? 2. Класифікація антибіотиків за походженням. 3. Класифікація антибіотиків за механізмом дії. 4. Які методи використовують для виявлення мікробів-антагоністів? 5. У чому полягає суть методу паперових дисків? 6. Які бактерії використовують у якості тест-культури? 7. Який вплив на мікроорганізми має сонячне світло, УФ промені? 8. Який вплив має температура на бактерії? Класифікація бактерій за відношенням до температури 9. Які існують механізми руйнування бактеріальних клітин хімічними сполуками? 10. Назвіть методи стерилізації, які використовують у мікробіології. 11. Що таке бактерицидна і фунгіцидна дія? 12. Що таке бактериостатичний ефект? 13. Що таке загальне мікробне число (ЗМЧ)? 14. Що таке санітарно показові організми? 	<p><i>Тестування</i> проводиться як за матеріалом, який вивчається на лекціях так і за темами, винесеними на самостійне опрацювання.</p> <p>Тести складаються з 10 питань типу вибір із множини і оцінюються у 0,1 бали (усього за одне заняття максимально можна отримати 1 бал)</p>	2
	Практичне завдання	<p>Передбачає проведення лабораторних робіт та в аудиторії та оцінювання їх виконання</p> <p><i>Лабораторна робота 9.</i> Вивчити дію УФ променів і температури на ріст бактерій; визначити бактерицидну та бактериостатичну дію різних хімічних сполук. Встановити залежність бактерицидної дії чинників від експозиції впливу і концентрації речовин.</p>		6

	Лабораторна робота 10 Визначення антибіотичної активності мікроорганізмів	<p>Ознайомитись з методами визначення антибіотичної активності мікробів; визначити чутливість мікроорганізмів до різних антибіотиків методом паперових дисків.</p> <p><i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол лабораторної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511</p>		
Усього За ЗМ 5	2			8
6	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i> <i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль мікроорганізмів у процесі ґрунтоутворення. Нітрифікація, денітрифікація. 2. Історія нітрифікації. Дві групи нітрифікуючих бактерій. 3. Денітрифікація. Характеристика процесу, мікроорганізми денітрифікатори. 4. Процес азотфіксації. Вільно існуючі азот фіксатори. 5. Історія вивчення азотфіксації. 6. Ферментативний механізм азотфіксації. Роль леггемоглобіна та нітрогенази. 7. Кругообіг сірки. 8. Мікроорганізми, що окислюють неорганічні сполуки сірки 9. Залізобактерії та мікроорганізми, що окислюють сполуки марганцю. 10. Використання мікроорганізмів у біотехнології вилуговування металів з руди. 11. Метаногени. Фізіологічні групи метаногенів. 12. Використання мікроорганізмів в технологіях очищення води. Методи очищення води. 13. Методи визначення мікрофлори повітря. 	<p><i>Тестування</i> проводиться як за матеріалом, який вивчається на лекціях та лабораторних заняттях, так і за темами, винесеними на самостійне опрацювання.</p> <p>Тести складаються з 10 питань типу вибір із множини і оцінюються у 0,1 бали (усього за одне заняття максимально можна отримати 1 бал)</p>	2

		14. Методи дослідження мікрофлори води. Основні показники. Загальне мікробне число. Колі-індекс 15. Методи дослідження ґрунтової мікрофлори.		
	Практичне завдання <i>Лабораторна робота 11.</i> Методи вивчення мікрофлори повітря <i>Лабораторна робота 12.</i> Методи вивчення мікрофлори води і ґрунту	<p>Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання</p> <p>Ознайомитися з традиційними і сучасними методами визначення мікрофлори повітря у закритих приміщеннях різного призначення. Порівняти ефективність цих методів. Встановити відповідність рівня заспореності повітря приміщень санітарним нормам.</p> <p>Ознайомитися з традиційними і сучасними методами визначення мікрофлори водогінної води та види з природних джерел. Ознайомитись з методами дослідження мікрофлори ґрунту. Порівняти ефективність цих методів. Встановити відповідність рівня заспореності досліджуваної води і ґрунту санітарним нормам.</p> <p><i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол лабораторної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p> <p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 1,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	6
Усього за ЗМ 6	2			8
Контрольна робота № 2	2	Тестування на платформі <i>Moodle</i>	Тести складаються з 60 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,1 бали	6
Усього за змістові модулі	16			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Екзамен	Індивідуальне практичне завдання	<p>Індивідуальне дослідницьке завдання виконується у вигляді дослідження з використанням літературних даних за обраною темою. Загальний обсяг есе не менше 10-12 сторінок друкованого тексту, обсяг презентації 10-15 слайдів. Оформлюється за загальноприйнятими в ЗНУ вимогами до оформлення, ілюструється схемами рисунками та фотографіями. Захист здійснюється на заліковому тижні навчального семестру.</p> <p>Список тем наведено у завданні на платформі Moodle https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=511. У студентів однієї академічної групи теми ІДЗ не можуть повторюватися.</p>	<p>Результати виконання студентом індивідуального практичного завдання оцінюється за такою шкалою:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Вступ</i> (1 бал): формулювання необхідності зазначених знань для формування компетентностей, передбачених цією навчальною дисципліною. 2. <i>Основна частина</i> (1-10 балів): повнота розкриття питання (1-2 бали); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (1-4 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-4 бали). 3. <i>Висновки</i> (1-2 бали): уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки. 4. Акуратність оформлення письмової роботи (1 бал). 5. <i>Підготовка комп'ютерної презентації</i> (1-6 бали). Уміння користуватися Інтернет ресурсом (1-2 бали); підбір і логічне розміщення графічних і фотозображень (1-2 бали); слайд-шоу (близько 10 слайдів) (1-2 бали). <p><i>Загальна оцінка</i> визначається як сума балів, отриманих студентом за кожним пунктом. Виконання індивідуального завдання оцінюється 0-20 балів.</p>	20

	<p>Теоретичні завдання</p>	<p><i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поширення мікроорганізмів і їх роль у природі. 2. Загальні властивості, типи організації мікробів. 3. Періоди розвитку мікробіології як науки. 4. Роботи Мечнікова та Івановського в області мікробіології. 5. Роботи Виноградського та Омелянського в області мікробіології. 6. Роботи Луї Пастера, їх значення для розвитку мікробіології. 7. Роль українських вчених в області мікробіології. 8. Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів. Теорії походження вірусів. 9. Класифікація й ідентифікація мікроорганізмів. Принципи класифікації. 10. Гриби. Особливості організації живлення, способів розмноження, характеристика основних груп: фіко-, аско-, базидіоміцети. 11. Морфологічні групи бактерій. 12. Характеристика основних груп грампозитивних і грамотригативних бактерій (по Бергі). 13. Морфологія і ультраструктура бактеріальних клітин. 14. Поверхневі структури: капсула, клітинна стінка. 15. Особливості будови клітинної стінки Гр+ та Гр- бактерій та її функції. 16. Цитоплазма бактеріальних клітин, її включення, ядерний апарат. 17. Рух бактерій. Органи руху бактерій 18. Спороутворення у бактерій та його значення. Розміщення спор у клітині 19. Способи існування прокаріот: джерела енергії, донори, акцептори електронів, джерела вуглецю. 20. Харчові потреби бактерій, фактори росту. 21. Криві росту бактерій у рідких живильних середовищах, час генерації. 22. Дія на мікроорганізми факторів фізичної природи. 23. Класифікація бактерій за відношенням до температури. 24. Вплив високого тиску, ультразвуку на життєдіяльність бактерій. 25. Дія факторів хімічної природи на мікроорганізми. 26. Механізми дії важких металів на мікробні клітини. 27. Фактори біологічної природи. 28. Обмін речовин у бактерій. Енергетичні шляхи у бактерій. 29. Загальна характеристика одержання енергії прокаріотами. 	<p>До складання екзамену допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих. Екзамен проводиться під час сесії.</p> <p>Екзаменаційний білет складається з чотирьох завдань: трьох теоретичних та одного практичного (складання схем, техніка приготування мікропрепаратів, культивування мікроорганізмів тощо)</p> <p>Кожне завдання оцінюється за 5-ти бальною шкалою. Максимально можна набрати 20 балів.</p> <p>5 балів – відповідь здобувача освіти бездоганна за змістом, формою обсягом. Студент в повній мірі засвоїв програмний матеріал. При відповіді дає глибокі відповіді на поставлені запитання, а також показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних, галузевих дисциплін, доцільно використовує вивчений матеріал для аналізу практичних завдань.</p> <p>4 бали – передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь здобувача освіти досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності, недостатню чіткість в визначенні понять. Додаткова література недостатньо опрацьована.</p> <p>3 бали – передбачає наявність знань лише основної літератури, студент</p>	<p>20</p>
--	-----------------------------------	--	---	------------------

		<p>30. Ферменти бактерій. Їх коротка характеристика</p> <p>31. Особливості процесів бродіння. Типи бродіння.</p> <p>32. Спиртове бродіння. Отримання пива, квасу і вина.</p> <p>33. Молочнокисле бродіння. Одержання молочнокислих продуктів.</p> <p>34. Бутадіонове, маслянокисле і пропіоново-кисле бродіння.</p> <p>35. Процеси неповного окиснення: оцтовокисле і лимоннокисле бродіння.</p> <p>36. Деструкція лігніну і хітину, целюлози і геміцелюлози.</p> <p>37. Розкладання білка, зброджування амінокислот.</p> <p>38. Мікрофлора води, повітря.</p> <p>39. Мікрофлора ґрунту.</p> <p>40. Роль мікроорганізмів у процесах ґрунтоутворення.</p> <p>41. Амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація: загальна характеристика процесів.</p> <p>42. Нітрифікація. Характеристика процесів. Групи нітрифікуючих бактерій.</p> <p>43. Денітрифікація. Характеристика процесу, мікроорганізми-денітрифікатори.</p> <p>44. Історія вивчення азотфіксації.</p> <p>45. Ферментативний механізм азотфіксації. Роль леггемоглобіну та нітрогенази.</p> <p>46. Процес азотфіксації. Вільно існуючі азот фіксатори.</p> <p>47. Колообіг сірки, заліза. Мікроорганізми, що окиснюють неорганічні сполуки сірки.</p> <p>48. Залізобактерії та мікроорганізми, що окислюють сполуки марганцю.</p> <p>49. Роль мікроорганізмів у технологіях вилуговування металів.</p> <p>50. Метаногени. Особливості, фізіологічні групи.</p> <p>51. Антибіотики. Класифікація, механізм дії.</p> <p>52. Історія становлення і розвитку вірусології.</p> <p>53. Відмінності вірусів від інших мікроорганізмів організмів.</p> <p>54. Морфологія та розміри вірусів. Типи симетрії вірусів.</p> <p>55. Структура і функції нуклеокапсиду.</p> <p>56. Нуклеїнові кислоти вірусів. Вірусні ДНК. Вірусні РНК.</p> <p>57. Характер взаємодії «вірус-клітина». Типи інфікування клітин.</p> <p>58. Репродукція вірусів. Етапи репродуктивного циклу вірусів.</p> <p>59. Особливості ультраструктури вірусів бактерій (бактеріофагів).</p> <p>60. Розмноження бактеріофагів.</p>	<p>відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, студент відчуває труднощі, застосовуючи знання при рішенні практичних завдань.</p> <p>2 бали – ставиться, коли здобувач освіти не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.</p> <p>1 бал – відповідь неповна і неглибока, лише частково розкриває зміст запитання. Студент дає недостатньо правильні формулювання, не наводить прикладів.</p>	
--	--	--	--	--

	Практичні завдання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методи мікроскопічних досліджень мікроорганізмів. 2. Техніка приготування бактерійних препаратів. Прості методи забарвлення. 3. Складні методи фарбування бактерій. Метод Грама. 4. Фарбування капсул за методом Бурі-Гінса 5. Способи культивування аеробів та анаеробів. 6. Поживні середовища. Класифікація поживних середовищ. 7. Ріст бактерій на рідких живильних середовищах. Криві росту. Діауксія. 8. Техніка пересіву мікроорганізмів на щільні поживні середовища 9. Техніка пересіву мікроорганізмів у рідинні поживні середовища. 10. Методи виділення чистих культур бактерій. 11. Особливості росту мікроорганізмів на щільному, у рідкому і напіврідкому середовищах. 12. Методи вивчення культуральних властивостей мікробів. 13. Методи вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів. 14. Методи визначення антибіотичної активності мікроорганізмів. 15. Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків. 16. Методи дослідження мікрофлори повітря і води. 17. Методи стерилізації, які використовують у мікробіології. 18. Методика визначення санітарного стану повітря. 19. Методика визначення санітарного стану води за мікробіологічними показниками. 20. Методи дослідження мікрофлори ґрунту. 		
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. 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.
2. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: підручник (ВНЗ I–III р. а.) 2-е вид. Київ : Медицина, 2018. 576 с.
3. Ситник І. Д., Климнюк С. І., Тварко М. С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія : підручник. Тернопіль : ТДМУ, 2017. 392 с.
4. Linda Bruslind. General Microbiology. Oregon State University Corvallis. 2019. 178 p.

Додаткова:

1. Берги А. Краткий определитель бактерий. Москва : Наука, 2000. 175 с.
2. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: підручн. для студ. природн. спец. пед. ВУЗів. Київ : Либідь, 2001. 312 с.
3. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія: практикум, тести: навч. посіб. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2012. 228 с.
4. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія : підручник (для студ. ВНЗ I–III 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.: илл.
7. Пилипенко Л., Карпелянц Л., Єгорова А. та ін. Технічна мікробіологія : навчальний посібник. Херсон : Олді-Плюс, 2017. 432 с.
8. Практикум з мікробіології: підручник / С. П. Гудзь, С. О. Гнатуш, Г. В. Яворська та ін. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2014. 436 с.
9. 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.
10. Цитологія мікроорганізмів : метод. реком. до спецпрактикуму / упор. М. Г. Сергійчук. Київ, 2000. 48 с.
11. Мікробіологія з основами вірусології : метод. вказівки до лаб. занять для студентів хім. ф-ту / Г. В. Ямборко, Н. О. Єлинська, О. Ю. Зінченко, Н. Ю. Васильєва. Одеса : Одеський нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2018. 52 с.
12. Nina Parker. Microbiology. Shenandoah University. 2016. 147 p.

Інформаційні ресурси:

1. Електронна наукова інтернет-бібліотека [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://lib.e-science.ru/>
2. Нова електронна бібліотека [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.newlibrary.ru/>
3. Дім електронних книг [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dom-eknig.ru>
4. Портал медичинської літератури [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://medulka.ru/biofizika>
5. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія. Львів, 2009. URL: <http://194.44.152.155/elib/local/sk754448.pdf>
6. Комар Е. И. Санитарная микробиология. Практикум : учеб.-метод. пособие. Минск : БГУ, 2020. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/261428>.

7. Лысак В. В., Желдакова Р. А., Фомина О. В. Микробиология. Практикум : пособие. Минск : БГУ, 2015. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/141935>
8. Лысак В. В., Фомина О. В. Систематика микроорганизмов: учебник. Минск : БГУ, 2014. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/98207>
9. Микробиологія вірусологія імунологія: підручник. URL: <https://bookopt.com.ua/mikrobiologija-virusologija-imunologija-pidruchnik.htm>
10. Микробиологія з основами імунології – Balka Book. URL: https://balka-book.com/ua/files_store_25_715
11. Песнякевич А. Г. Медицинская и санитарная микробиология : учеб. пособие. Минск : БГУ, 2017. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/185924>
12. Фомина О. В., Лысак В. В. Культивирование микроорганизмов : учеб. пособие. Минск : БГУ. 2018. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/201515>
13. Microbiology: a Clinical Approach 2nd Edition /by Anthony Strelkauskas et all. 2015. URL: <https://www.amazon.com/Microbiology-Clinical-Approach-Anthony-Strelkauskas/dp/0815345445>
14. Patrick R. Murray. Basic Medical Microbiology E-Book. 2017. 350 p. URL: <https://www.kobo.com/us/en/ebook/medical-microbiology-e-book-1>