

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Л.О. Омелянчик

Л.О. Омелянчик

вересень 2023

ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 014 Середня освіта

освітньо-професійна програма Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

за предметною спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Укладач Притула Н.М. к.с.г.н., доцент, доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології

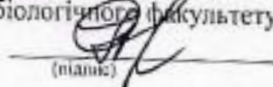
Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та
прикладної екології і зоології

Протокол № 1 від "1" вересня 2023 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної
екології і зоології



(підпис) О.Ф. Рильський

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № 1 від "1" вересня 2023 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету


(підпис) Н.М. Притула
(підпис, прізвище)

Погоджено
Гарант освітньої програми


(підпис) В.В. Перетятко

2023 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 01 Освіта/Педагогіка	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова
		Цикл професійної підготовки освітньої програми
Спеціальність 014 Середня освіта	Загальна кількість годин – 120	Семестр:
Освітньо-професійна програма СЕРЕДНЯ ОСВІТА (БІОЛОГІЯ ТА ОСНОВИ ЗДОРОВ'Я)		*Змістових модулів – 6
		Лекції
		30 год.
		Лабораторні
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 4	30 год.
		Самостійна робота
		40 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Загальна мікробіологія» є формування у здобувачів освіти в галузі біології системи фундаментальних знань з морфології, систематики, фізіології, біохімії, екології мікроорганізмів; *здатність* пояснювати роль і значення мікроорганізмів у кругообігу речовин, патології людини, тварин і рослин; *вироблення компетентностей* використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії для пояснення механізмів взаємодії мікро- і макроорганізмів, ролі патогенних мікроорганізмів у виникненні інфекційних захворювань; *здатності* використовувати теоретичні знання для вирішення практичних завдань як у галузі мікробіології та вірусології, так і в інших галузях біологічних наук.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Загальна мікробіологія» є: *оволодіти* здобувачами освіти на практиці *методами* мікробіологічних досліджень; *набути вмінь* виділяти мікроорганізми з різних середовищ, обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для їх культивування та ідентифікації; *набути навички* з техніки посівів чистих культур мікроорганізмів, виготовлення тимчасових мікробіологічних препаратів і мікроскопіювання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- історію становлення мікробіології;
- систематику і класифікацію мікроорганізмів;
- морфологічні, культуральні та біологічні особливості мікроорганізмів;
- особливості обміну речовин і способи отримання енергії у прокариот;
- вплив на мікроорганізми фізичних та хімічних чинників зовнішнього середовища;

- роль мікроорганізмів у кругообігу речовин;
- механізми взаємодії мікро- і макроорганізмів;
- роль мікроорганізмів у патогенезі інфекційних захворювань;
- основи учення про інфекцію та імунітет;
- фізичні і хімічні методи боротьби з патогенною мікрофлорою;
- використання мікроорганізмів у народному господарстві;

вміти:

- визначати форму, будову та ознаки основних груп мікроорганізмів;
- культивувати і висівати мікроорганізми на різні живильні середовища;
- застосовувати різні методи забарвлення мікроорганізмів для вивчення за допомогою мікроскопа;
- застосовувати фізичні і хімічні методи стерилізації лабораторного посуду і приміщень;
- планувати експеримент з подальшою обробкою результатів дослідження.

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

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>ПК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов</p> <p>ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.</p> <p>ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</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 Контрольна робота</p> <p><i>Підсумкові контрольні заходи:</i> Індивідуальне практичне завдання Екзамен</p>
<p>СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.</p> <p>СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.</p> <p>СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.</p> <p>СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p>СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.</p> <p>СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу</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 Контрольна робота</p> <p><i>Підсумкові контрольні заходи:</i> Індивідуальне практичне завдання Екзамен</p>

<p>живих організмів.</p> <p>СК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.</p> <p>СК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.</p>	
<p>ПР02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.</p> <p>ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.</p> <p>ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.</p> <p>ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.</p> <p>ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p> <p>ПР10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукаріот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.</p> <p>ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.</p> <p>ПР15. Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.</p> <p>ПР21. Аналізувати інформацію про різноманіття живих організмів.</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 Контрольна робота</p> <p><i>Підсумкові контрольні заходи:</i> Індивідуальне практичне завдання Екзамен</p>

Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Мікробіологія та вірусологія» займає місце в системі підготовки майбутніх висококваліфікованих фахівців. Він пов'язаний із такими навчальними дисциплінами, як «Біохімія», «Молекулярна біологія», «Генетика», «Екологія». Дисципліна формує комплекс загально професійних та професійних компетентностей для успішного засвоєння матеріалу дисциплін «Молекулярна біологія», «Біотехнологія».

2. 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 І. І. Мечникова і Д. Й. Івановського в області мікробіології. Роботи С. М. Виноградського та В. Л. Омелянського в області мікробіології. Роботи Луї Пастера, їх значення для розвитку 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 Берджі. Характеристика груп мікроорганізмів по Берджі. 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. Положення джгутиків. Рельєф колоній. Характер краю колонії. Положення спор. Ультраструктура бактеріальної клітини. Хімічний склад та функції компонентів прокариотичної клітини. Клітинна стінка. Грампозитивні бактерії. Грамнегативні бактерії. Капсули. Чохли. Фімбрії та пілі. Цитоплазматична мембрана. Мезосоми. Рибосоми. Тілакоїди. Аеросоми. Включення. Нуклеотид. Спори. Спороутворення.

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 прокариот. Потреба в хімічних елементах. Джерело вуглецю та енергії. Закономірності росту бактеріальних культур на щільних та в рідких живильних середовищах. Криві росту. Аеробні методи культивування. Культивування анаеробів. Розмноження бактерій.

Вплив фізико-хімічних факторів на мікроорганізми. Дія кисню. Вплив різних типів випромінювання. Вплив електричного струму. Ультразвук. рН середовища. Вологість; вода в клітинах. Гідростатичний тиск. Осмотичний тиск. Хімічні чинники. Температура. Окисно-відновні процеси середовища.

Змістовий модуль 4. Обмін речовин у мікроорганізмі

Ферменти мікроорганізми, 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. Характеристика роду *Clostridium*. Кисле та бутандіолове бродіння. Розкладання геміцелюлози. Розклад лігніну і хітину. Розклад пектинових речовин. Анаеробне розкладання білків і амінокислот. Спряжене бродіння двох амінокислот (реакція Стікленда).

Змістовий модуль 5. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин

Роль мікроорганізмів у процесах циклу азоту. Історія азотфіксації. Симбіотична фіксація азоту. Фіксація азоту вільноживучими мікроорганізмами. Нітрифікація. Денітрифікація. Кругообіг азоту.

Участь мікроорганізмів у кругообігу сірки і заліза. Кругообіг сірки. Сульфатредукція. Групи бактерій, що окиснюють сірку. Тіонові бактерії. Залізобактерії. Фізіологічні групи залізобактерій. Використання мікроорганізмів у процесах вилуговування металів. Вплив важких металів на життєдіяльність мікроорганізмів.

Метаногенез. Метаногени. Загальна характеристика основних груп метаногенів. Структура водної екосистеми. Характеристика водних екосистем Використання мікроорганізмів у технологіях очищення води. Методи очищення води. Класифікація очисних установок. Біофільтри. Метантенки.

Змістовий модуль 6. Інфекція. Імунітет. Антибіотики

Поняття про інфекцію, інфекційний процес, патогенність. Форми прояву інфекцій та їх розвиток. Поширення патогенних мікроорганізмів у макроорганізмі. Умовно патогенні мікроорганізми. Вірулентність та її види. Інвазивність,

Визначення поняття антибіотик. Загальна характеристика антибіотиків. Класифікація антибіотиків. Механізм дії антибіотиків. Методи виміру антибіотичної активності. Етіотропні хімічні препарати. Коротка характеристика антибіотиків, які широко застосовують у медицині. Бактерицидні речовини рослинного та тваринного походження.

Імунітет та неспецифічні механізми захисту. Види імунітету. Поняття про антитіла та антигени. Класи імуноглобулінів. Антигенна структура бактеріальної клітини. Вакцини і сироватки.

3. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Лабораторні заняття, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15	6/2	4	1	2	1	9	13	1	2	3
2	15	10/2	4	1	6	1	5	13	3	6	9
3	15	12/3	4	1	8	2	3	12	3	6	9
4	15	8/2	4	1	4	1	7	13	2	4	6
5	15	6/0	4	-	2	-	9	15	6	-	6
6	15	10/3	6	2	4	1	5	12	1	2	3
Контрольні роботи з атестації 1 і 2									19	5	24
Усього за змістові модулі	90	52/12	26	6	26	6	38	78	35	25	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30						30	30			40
Загалом					120					100	

4. Темі лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Предмет та місце мікробіології в системі наук. Історія мікробіології.	2	1
1	Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів. Систематика, класифікація та ідентифікації мікроорганізмів.	2	
2	Основні морфологічні групи бактерій. Склад та будова бактеріальної клітини.	2	1

2	Особливості морфології та ультраструктури вірусів	2	
3	Живлення та культивування мікроорганізмів	2	1
3	Вплив фізико-хімічних факторів на мікроорганізми.	2	
4	Обмін речовин у мікроорганізмів. Процеси бродіння, їх типи. Молочнокисле та спиртове бродіння	2	1
4	Маслянокисле та бутадіонове бродіння. Процеси неповного окиснення. Анаеробне розкладання білків, амінокислот. Розкладання, пектинових речовин, лігніну, хітину целюлози.	2	
5	Роль мікроорганізмів у процесах азотфіксації, нітрифікації, денітрифікації.	2	
5	Участь мікроорганізмів в кругообігу сірки і заліза. Метаногенез. Використання мікроорганізмів у технологіях вилуговування металів та очищення води.	2	
6	Поняття про інфекцію, інфекційний процес.	2	2
6	Антибіотики. Класифікація антибіотиків.	2	
6	Поняття про імунітет та неспецифічні механізми захисту.	2	
Разом		26	6

5. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Методи мікробіологічних досліджень.	2	1
2	Морфологія бактерій.	2	
2	Методи вивчення структури клітинної стінки бактерій. Складні методи забарвлення.	2	1
2	Методи вивчення клітинної капсули. Методи прижиттєвого вивчення бактерій.	2	
3	Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища.	2	2
3	Культуральні властивості мікробів.	2	
3	Вплив зовнішніх умов на мікроорганізми.	2	
	<i>Контрольна робота № 1</i>	2	
4	Вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів.	2	1
4	Обмін речовин у мікроорганізмів. Типи бродіння.	2	
5	Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин (семінар)	2	
6	Антибіотична активність мікроорганізмів.	2	1
	<i>Контрольна робота № 2</i>	2	
Разом		26	6

6. 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 поведінки 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. Ознайомити з методами мікроскопічних досліджень, технікою приготування, фіксації і простого забарвлення тимчасових бактерійних препаратів, з основними 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=510</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p> <p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 0,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	2
Усього за ЗМ 1	1			3
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

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Чим за морфологією відрізняються бактерії і бацили? 3. Особливості будови спірил, вібріонів та спірохет. 4. Розміщення спор у бактерій, їх роль. 5. Органоїди руху бактерій, їх призначення. 6. Складні методи забарвлення. Метод Грама. 7. Техніка фарбування мікропрепаратів за методом Грама. 8. Хімічний склад, будова та функції клітинної стінки бактерій. 9. Особливості будови клітинної стінки грацілакутних та фірмакутних бактерій. 10. Клітинна оболонка, її склад та будова. 11. Капсули, чохла мікроорганізмів, їх склад та функції. 12. Фімбрії і пілі, їх будова і функції. 13. Включення мікробної клітини, їх призначення та склад. 	<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 взаєморозташування клітин. Ознайомитись з типовими представниками різних морфологічних груп.</p> <p>Ознайомитись з методами 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</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p> <p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 0,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	6

		«висяча крапля»).		
		<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=510		
Усього за ЗМ 2	3			9
3	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i></p> <p><i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способи існування прокаріот: 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? 11. Який вплив на мікроорганізми має сонячне світло, УФ промені? 12. Який вплив має температура на бактерії? 13. Які існують механізми руйнування бактеріальних клітин хімічними сполуками? 14. Назвіть методи стерилізації, які використовують у мікробіології. 15. Що таке бактерицидна і фунгіцидна дія? 16. Що таке бактериостатичний ефект? 	<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>	3
3	Практичне завдання <i>Лабораторна робота 5.</i> Методи культивування	Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання Ознайомитись з методами культивування мікроорганізмів, технікою посіву мікроорганізмів на	Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі: 1 бал – особисте виконання всіх завдань на	6

	<p>мікроорганізмів. Поживні середовища.</p> <p>Лабораторна робота 6. Культуральні властивості мікробів.</p> <p>Лабораторна робота 7. Вплив зовнішніх умов на мікроорганізми.</p>	<p>різні живильні середовища. Засвоїти техніку виділення чистих культур.</p> <p>Вивчити культуральні властивості бактерій. Ознайомитись з характером росту організмів на різних поживних середовищах. Закріпити навички посіву мікроорганізмів на різні поживні середовища, методи виділення чистих культур та ідентифікації мікроорганізмів.</p> <p>Вивчити дію УФ променів і температури на ріст бактерій; визначити бактерицидну та бактериостатичну дію різних хімічних сполук. <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=510</p>	<p>занятті 0,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	
Усього за ЗМЗ	3			9
Контрольна робота № 1	2	Тестування на платформі Moodle	Тести складаються з 30 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,1 бали	3
		Контрольний захід складається з 2 теоретичних питань і 1 практичного завдання (оцінюється 3 бали кожне)	<p>2 бали – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p>1 бал – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, навести приклади їх застосування в</p>	6

			<p>практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим</p> <p>0,5 бала – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.</p>	
4	Теоретичне завдання	<p><i>Тестування на занятті</i> <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. 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
	Практичне завдання Лабораторна робота 8. Вивчення біохімічних	<p>Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання</p> <p>Визначити ферментативну активність мікроорганізмів</p>	<p>Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі:</p>	4

	<p>властивостей мікроорганізмів.</p> <p>Лабораторна робота 9. Обмін речовин у мікроорганізмів. Типи бродіння.</p>	<p>(облік строкатих рядів, виділення сірководню та індолу). 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 мікроскопіювання.</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=510</p>	<p>1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 0,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи</p>	
Усього за ЗМ 4	2			6
5	Теоретичне завдання	<p>Передбачає проведення семінарського заняття</p> <p><i>Тестування на занятті</i></p> <p><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. Колообіг сірки. 8. Мікроорганізми, що окислюють неорганічні сполуки сірки 9. Залізобактерії та мікроорганізми, що окислюють сполуки марганцю. 10. Використання мікроорганізмів у біотехнології 	<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 20 питань типу вибір із множини і оцінюються у 0,15 бали (усього за одне заняття максимально можна отримати 3 бали.</p> <p>3 бали – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p>2 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами,</p>	3

		<p>вилуговування металів з руди.</p> <p>11.Метаногени. Фізіологічні групи метаногенів.</p> <p>12.Використання мікроорганізмів в технологіях очищення води. Методи очищення води.</p>	<p>може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим</p> <p>1 бал – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може.</p> <p>0,5 бала – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.</p>	
Усього За ЗМ 5	2			6
6	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- 	<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</p>	1

		культури?	бал)	
	Практичне завдання <i>Лабораторна робота 10.</i> Антибіотична активність мікроорганізмів.	Передбачає проведення лабораторних робіт в аудиторії та оцінювання їх виконання Ознайомитись з методами визначення антибіотичної активності мікробів; визначити чутливість мікроорганізмів до різних антибіотиків методом паперових дисків. <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=510	Кожен захід максимально оцінюється в 2 бали, у тому числі: 1 бал – особисте виконання всіх завдань на занятті 0,5 бали – повне, охайне оформлення протоколу; 0,5 бали – обґрунтовані висновки за результатами роботи	2
Усього за ЗМ 6	1			3
Контрольна робота № 2	2	Тестування на платформі Moodle	Тести складаються з 30 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,1 бали	3
		Контрольний захід складається з 2 теоретичних питань і 1 практичного завдання (оцінюється 3 бали кожне) та 10 тестів (питання вибір з множини), які оцінюються у 0,3 бали кожне.	3 бали – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. 2 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим. 1 бал – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу	12

			елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	
Усього за змістові модулі	16			60

7. 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=510. 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. Роль бактерій і їх поширення в природі. 2. Положення мікроорганізмів у природі. Загальні властивості, типи організації. 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 вітчизняних вчених в області мікробіології. 8. Еволюція поглядів на походження мікроорганізмів. Теорії походження вірусів. 9. Положення мікроорганізмів у природі. Загальні властивості, типи організації. 10. Класифікація й ідентифікація мікроорганізмів. Принципи класифікації. 11. Гриби. Особливості організації живлення, способів розмноження, характеристика основних груп: фіко-, аско-, базидіоміцети. 12. Морфологічні групи бактерій. 13. Характеристика основних груп грампозитивних і грамотригативних бактерій (по Бергі). 14. Морфологія і ультраструктура бактеріальних клітин. 15. Поверхневі структури: капсула, клітинна стінка. 16. Особливості будови клітинної стінки Гр+ та Гр- бактерій та її функції. 17. Цитоплазма бактеріальних клітин, її включення, ядерний апарат. 18. Рух бактерій. Органи руху бактерій 19. Спороутворення у бактерій та його значення. Розміщення спор у клітині 20. Способи існування прокариот: джерела енергії, донори, акцептори електронів, джерела вуглецю. 21. Харчові потреби бактерій, фактори росту. 22. Криві росту бактерій у рідких живильних середовищах. Експоненційний ріст бактерій, час генерації. 23. Дія на мікроорганізми факторів фізичної природи. 24. Класифікація бактерій за відношенням до температури. 25. Вплив високого тиску, ультразвуку на життєдіяльність бактерій. 26. Дія факторів хімічної природи на мікроорганізми. 27. Механізми дії важких металів на мікробні клітини. 	<p>До складання екзамену допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих. Екзамен проводиться під час сесії. Екзаменаційний білет складається з чотирьох завдань: трьох теоретичних та одного практичного (складання схем, техніка приготування мікропрепаратів, культивування мікроорганізмів тощо) 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>28. Фактори біологічної природи.</p> <p>29. Обмін речовин у бактерій. Енергетичні шляхи у бактерій.</p> <p>30. Загальна характеристика одержання енергії прокариотами.</p> <p>31. Ферменти бактерій. Їх коротка характеристика</p> <p>32. Особливості процесів бродіння. Типи бродіння.</p> <p>33. Спиртове бродіння. Отримання пива, квасу і вина.</p> <p>34. Молочнокисле бродіння. Одержання молочнокислих продуктів.</p> <p>35. Бутадіонове, маслянокисле і пропіоново-кисле бродіння.</p> <p>36. Процеси неповного окиснення: оцтовокисле і лимоннокисле бродіння.</p> <p>37. Деструкція лігніну і хітину, целюлози і геміцелюлози.</p> <p>38. Розкладання білка, зброджування амінокислот.</p> <p>39. Роль мікроорганізмів у процесах ґрунтоутворення.</p> <p>40. Амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація: загальна характеристика процесів.</p> <p>41. Історія нітрифікації. Групи нітрифікуючих бактерій.</p> <p>42. Денітрифікація. Характеристика процесу, мікроорганізми-денітрифікатори.</p> <p>43. Історія вивчення азотфіксації.</p> <p>44. Ферментативний механізм азотфіксації. Роль леггемоглобіна та нітрогенази.</p> <p>45. Процес азотфіксації. Вільно існуючі азот фіксатори.</p> <p>46. Колообіг сірки, заліза. Мікроорганізми, що окиснюють неорганічні сполуки сірки.</p> <p>47. Залізобактерії та мікроорганізми, що окислюють сполуки марганцю.</p> <p>48. Роль мікроорганізмів у технологіях вилуговування металів.</p> <p>49. Метаногени. Особливості, фізіологічні групи.</p> <p>50. Екологічні ніші водних середовищ.</p> <p>51. Роль мікроорганізмів у технології очищення води.</p> <p>52. Поняття про інфекцію та інфекційний процес.</p> <p>53. Динаміка розвитку інфекційної хвороби.</p> <p>54. Патогенність і вірулентність. Фактори патогенності.</p> <p>55. Імунітет, його види.</p> <p>56. Механізм імунної відповіді. Т- та В- лімфоцити, їх характеристик. Антигени та антитіла.</p> <p>57. Антибіотики. Класифікація, механізм дії.</p> <p>58. Профілактика інфекційних захворювань.</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>	
--	--	---	---	--

		<p>59.Історія становлення і розвитку вірусології.</p> <p>60.Відмінності вірусів від інших мікроорганізмів організмів.</p> <p>61.Морфологія та розміри вірусів. Типи симетрії вірусів.</p> <p>62. Структура і функції нуклеокапсиду.</p> <p>63. Нуклеїнові кислоти вірусів. Вірусні ДНК. Вірусні РНК.</p> <p>64.Характер взаємодії «вірус-клітина». Типи інфікування клітин.</p> <p>65.Репродукція вірусів. Етапи репродуктивного циклу вірусів.</p> <p>66.Особливості ультраструктури вірусів бактерій (бактеріофагів).</p> <p>67.Розмноження бактеріофагів. Лізогенія. Бактеріофагія. Методи Аппельмана та Грація.</p> <p>68.Типи вірусних інфекцій. Особливості патогенезу вірусних інфекцій</p>		
	Практичні завдання	<p>1. Методи мікроскопічних досліджень мікроорганізмів.</p> <p>2. Техніка приготування бактерійних препаратів. Прості методи забарвлення.</p> <p>3. Складні методи фарбування бактерій. Метод Грама.</p> <p>4. Фарбування капсул за методом Бурі-Гінса</p> <p>5. Способи культивування аеробів та анаеробів.</p> <p>6. Поживні середовища. Класифікація поживних середовищ.</p> <p>7. Ріст бактерій на рідких живильних середовищах. Криві росту. Діауксія.</p> <p>8. Техніка пересіву мікроорганізмів на щільні поживні середовища</p> <p>9. Техніка пересіву мікроорганізмів у рідинні поживні середовища.</p> <p>10.Методи виділення чистих культур бактерій.</p> <p>11. Особливості росту мікроорганізмів на щільному, у рідкому і напіврідкому середовищах.</p> <p>12. Методи вивчення культуральних властивостей мікробів.</p> <p>13.Методи вивчення біохімічних властивостей мікроорганізмів.</p> <p>14.Методи визначення антибіотичної активності мікроорганізмів.</p> <p>15.Методи вивчення чутливості бактерій до антибіотиків.</p> <p>16. Методи дослідження мікрофлори повітря і води.</p> <p>17. Методи стерилізації, які використовують у мікробіології.</p>		
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

8. 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, 2020. 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.

Додаткова:

1. Linda Bruslind. General Microbiology. Oregon State University Corvallis. 2019. 178 p.
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. VMНЗ 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. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія. Львів, 2009. URL: <http://194.44.152.155/elib/local/sk754448.pdf>
2. Комар Е.И. Санитарная микробиология. Практикум : учеб.-метод. пособие. Минск : БГУ, 2020. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/261428>.
3. Сторінка дисципліни в СЕЗН ЗНУ URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14219>

4. Лысак В. В., Желдакова Р. А., Фомина О. В. Микробиология. Практикум : пособие. Минск : БГУ, 2015. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/141935>
5. Лысак В. В., Фомина О. В. Систематика микроорганизмов: учебник. Минск : БГУ, 2014. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/98207>
6. Микробиологія вірусологія імунологія: підручник. URL: <https://bookopt.com.ua/mikrobiologija-virusologija-imunologija-pidruchnik.htm>
7. Микробиологія з основами імунології – Balka Book. URL: https://balka-book.com › u_files_store_25_715
8. Песнякевич А. Г. Медицинская и санитарная микробиология : учеб. пособие. Минск : БГУ, 2017. URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/185924>
9. Фомина О. В., Лысак В. В. Культивирование микроорганизмов : учеб. пособие. Минск : БГУ. 2018. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/201515>
10. Microbiology: a Clinical Approach 2nd Edition /by Anthony Strelkauskas et all. 2015. URL: <https://www.amazon.com/Microbiology-Clinical-Approach-Anthony-Strelkauskas/dp/0815345445>
11. Patrick R. Murray. Basic Medical Microbiology E-Book. 2017. 350 p. URL: <https://www.kobo.com/us/en/ebook/medical-microbiology-e-book-1>