

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Мікробіологія і вірусологія” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

перший (бакалаврський)

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку)

091 Біологія

спеціалізації

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни – сформувати у студентів систему теоретичних знань з питань цитологія, морфології, фізіології прокаріот, їх біорізноманітності, екології, еволюції та практичного використання; систему практичних навичок роботи з мікроорганізмами, необхідних для професійної діяльності в галузі біології. Також метою курсу є формування у студентів фундаментальних знань з питань будови, механізмів реплікації, таксономії, еволюції та практичного значення вірусів, віроїдів і пріонів, заходів і засобів боротьби з хворобами, які вони викликають.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни – вивчення різних груп бактерій (фотоавтотрофів, хемоавтотрофів та різних хемогетеротрофів – мікоплазм, рикетсій, хламідій, актинобактерій) та архей, способів отримання ними енергії, відновників та органічних речовин, відображення цих закономірностей у комплексі цитологічних, морфологічних, біохімічних та генетичних ознак, в екологічних особливостях; участі прокаріот у біогеохімічних циклах, а також їхнє значення у природі, господарській діяльності та житті людини. А також засвоєння студентами сучасного уявлення про місце і роль вірусів, віроїдів та пріонів у природі; ознайомлення з будовою, морфологією і особливостями реплікації вірусів і віроїдів; особливостями взаємовідносин вірусів, віроїдів і пріонів та їх хазяїнів; механізмами стійкості хазяїнів до вірусної інфекції, основами антивірусної терапії; генетикою, теоріями походження і еволюцією вірусів; основними методами досліджень вірусів.

1.3. Кількість кредитів – 5

1.4. Загальна кількість годин – 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	3-й
Лекції	
32 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	
0 год.	0 год.
Лабораторні заняття	
48 год.	8 год.
Самостійна робота	
70 год.	130 год.
Індивідуальні завдання	
- год.	

1.6. Заплановані результати навчання – набуття студентами навичок підготовки матеріалів та лабораторного посуду до стерилізації, роботи з чистими культурами мікроорганізмів, приготування мікробіологічних препаратів культур різних мікроорганізмів, мікроскопіювання мікробіологічних препаратів за допомогою світлових мікроскопів, а також набуття теоретичних знань з мікробіології. Окрім того набуття студентами навичок ідентифікації вірусів, віроїдів або пріонів серед інших біологічних об'єктів за морфологічними ознаками та біохімічним складом, за електронно-мікроскопічним зображенням визначення різних типів симетрії віріонів. Вміти, користуючись наданою таксономічною інформацією, визначати основні функції віруспецифічних білків і визначати шлях поширення даного вірусу; з використанням інформацію щодо типу вірусної нуклеїнової кислоти, визначити тип реплікації даного вірусу, обирати найбільш ефективний препарат проти певного вірусу у спектрі антивірусних препаратів, використовуючи теорію мішені їх дії.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Місце мікроорганізмів в системі живих істот, особливості будови прокариоті клітини.

Тема 1. Предмет, задачі та перспектива мікробіології. Місце і роль мікробіології в системі біологічних дисциплін. Історія мікробіології. Основні напрямки розвитку сучасної мікробіології, мікробіологічні дисципліни. Роль мікроорганізмів у природі та житті людини. Стерильність. Методи стерилізації. Дезінфекція.

Тема 2. Місце мікроорганізмів в системі живих істот. Погляди на походження первинних доядерних клітинних організмів та еукаріот. Про- та еукаріотичні організми, особливості їх будови (структурні, функціональні, хімічні). Сучасні методи дослідження мікроорганізмів та пов'язані з ними проблеми. Принципи класифікації мікроорганізмів. Поняття “вид”, “штам” і “клон” в мікробіології. Філогенетичні системи прокариот, принципи нумеричної та геносистематики. Погляд на сучасні системи та визначники бактерій, архей і актинобактерій, бінарна номенклатура видів. Визначник Бергі та Настанова Бергі з систематики бактерій.

Тема 3. Форми та розміри бактерій. Основні морфологічні типи бактерій. Фактори, які обумовлюють зміну форми бактерій. Сферичні форми бактерій: коки, діплококи, тетракоки, сарцини, стафілококи, стрептококи. Циліндричні форми бактерій: бактерії, діпlobактерії, стрептобактерії. Бактерії і бацили. Звивисті форми бактерій: вібріони, спірили, спірохети. Зіркоподібні, простекобактерії тороїдні, квадратні та трикутні форми бактерій. Трихомний тип організації бактерій. Багатоклітинні комплекси бактерій.

Тема 4. Відмінності будови про- та еукаріотної клітин. Будова прокариотної клітини. Особливості організації і хімічного складу прокариотної клітини – елементарний склад та біополімери. Компартменталізація прокариотної клітини. Поняття про обов'язкові і необов'язкові компоненти прокариотної клітини. Організація ядерного апарату бактерій, її особливості, функції. Нуклеоїд, нуклеоїдосома, особливості реплікації ДНК прокариот. Бактеріальні плазмідні. Фактори множинної лікарської стійкості – РТF-фактори. Коліциногенні фактори. Елементи трансляції – рибосоми. Відмінності бактеріальних рибосом від рибосом еукаріот, особливості будови рибосом архей. Елементи посттранскрипційного і посттрансляційного процесингу – деградосоми, шапероніни, протеасоми. Обов'язковий компонент прокариотної клітини – цитоплазматична мембрана, особливості будови та функції. Інтрацитоплазматичні утворення прокариот. Особливості будови неунітарних мембран прокариот. Цитоскелет прокариотної клітини та його складові – морфоскелет, дівіскелет, ензоскелет. Клітинна стінка бактерій – будова, функції та основні властивості (товщина, ригідність, локалізація антигенів та рецепторів). Основний компонент клітинних стінок бактерій – пептидоглікан, його будова та функції. Поверхневий S-шар бактерій і архей. Грампозитивні і грамнегативні бактерії, фарбування бактерій за Грамом та його механізм. Роль даної ознаки для ідентифікації прокариот. Відмінності будови клітинних покривів грампозитивних і грамнегативних бактерій, особливості будови їх “зовнішньої мембрани”. Контакти Байєра.

Тема 5. Особливості будови поверхневих та внутрішньоклітинних структур прокариот. Капсула і мікрокапсула прокариот – хімічний склад, властивості, функції. Практичне використання слизового матеріалу капсул. Поверхневі структури прокариотної клітини: стебельця, шипи і трубчасті вирости, екстрецелюлярні газові балони, целюласоми – їх будова та значення для клітини. Будова, склад і функції бактеріальних джгутиків. Унікальний механізм оберту бактеріальних джгутиків без затрати енергії АТФ. Особливості будови та функції периплазматичних джгутиків – аксіальної нитки спірохет. Бактеріальні фімбрії – класифікація, структура та функції. Особливості фімбрій архей. Периплазматичний компартмент грампозитивних і грамнегативних бактерій – будова, хімічний склад та участь у транспортних процесах прокариотної клітини. Внутрішньоклітинні структури прокариот, оточені унітарною мембраною: вакуолі (нітратні, кисневі вакуолі, анаммоксосоми); магнітосоми, хроматофори, тілакоїди – особливості будови, функції. Рапідосоми – необов'язкові внутрішньоклітинні структури. Будова та функції внутрішньоклітинних структур прокариотної клітини, що оточені одношаровою білковою мембраною – аеросоми, хлоросоми, карбоксосоми. Спори і стадії спороутворення у бактерій.

Розділ 2. Джерела живлення та енергії прокариот. Різноманітність прокариотних мікроорганізмів.

Тема 6. Джерела живлення та енергії у прокариот. Матриця А. Львова. Джерела вуглецю для прокариотів – автотрофність та гетеротрофність. Основні енергетичні процеси прокариотів – фотосинтез, хемосинтез, дихання, бродиння.

Тема 7. Археї. Місце архей в системі органічного світу. Біохімічні та фізіологічні відмінності клітини архей від бактеріальної та еукариотної клітин. Умовні групи архей – галобактерії, метанобактерії, термоацидофіли: особливості життєдіяльності, розповсюдженість у природі. Промислове використання метанобактерій.

Тема 8. Особливості будови L-форм і мікоплазм. Стабільні та лабільні L-форми бактерій. Особливості організації L-форм – сферопласти, протопласти та методи їх отримання. L-трансформація і L-реверсія та фактори, що викликають дані процеси. Універсальні та вибіркові індуктори L-форм, антибіотики, що не спричиняють L-трансформацію. L-форми патогенних бактерій. Ускладнення, які виникають при ідентифікації та мікробіологічній діагностиці L-форм. Мікоплазми – прокариоти, які не мають клітинної стінки. Особливості будови цитоплазматичної мембрани мікоплазм та особливості мембранного транспорту. Відмінності мікоплазм від інших прокариот – відсутність клітинної стінки, мінімальний розмір генома, наявність субклітинних утворень. Особливості будови клітин мікоплазм, здатних до ковзного типу руху та спіроплазм. Розмноження мікоплазм. Особливості екології мікоплазм: сапротрофи, збудники інфекційних захворювань рослин, збудники мікоплазмозів людини.

Тема 9. Рикетсії, хламідії та актинобактерії. Рикетсії – група облигатних внутрішньоклітинних паразитів тварин і людини. Плеоморфізм у рикетсій, особливості будови клітини та метаболізму. Поняття про трансмісивні захворювання, роль безхребетних у розповсюдженні інфекційних захворювань, які викликаються рикетсіями. Хламідії – облигатні внутрішньоклітинні енергетичні паразити людини. Особливості будови і метаболізму різних стадій розвитку хламідій – вегетативних та елементарних телець. Стадії життєвого циклу хламідій. Хламідії – збудники трахоми, пситакозів, венеричної лімфогранульоми та мишиної пневмонії. Участь хламідій у асоційованих інфекціях – мікоплазмо-хламідійних та вірусно-хламідійних. Труднощі мікробіологічної діагностики хламідій. Місце актинобактерій в системі органічного світу. Загальна характеристика групи: умовний розподіл на вищі і нижчі, особливості будови клітини і метаболізму. Особливості розмноження. Розповсюдженість актинобактерій в природі. Патогенні для людини форми актинобактерій – збудники туберкульозу, лепри, актиномікозів. Актинобактерії – продуценти антибіотиків, вітамінів, пошук перспективних продуцентів антибіотиків та інших біологічно-активних речовин. Особливості розвитку популяцій бактерій та гіфальних мікроорганізмів.

Тема 10. Групи фотосинтезуючих та хемосинтезуючих прокариотів. Особливості фотосинтезу у бактерій. Поняття про квазі-фотосинтез у прокариот. Пігменти фотосинтезуючих бактерій: хлорофіли, бактеріохлорофіли, каротиноїди, бактеріородопсин, фікобіліпротеїди. Групи фотосинтезуючих мікроорганізмів: зелені, пурпурні бактерії, ціанобактерії,

прохлорофіти, еритробактерії, геліобактерії, галобактерії. Екологія фотосинтезуючих мікроорганізмів. Водневі бактерії, особливості біології, перспективи застосування у виробництві біомаси. Групи хемотрофних прокариотів: нітрифікуючі бактерії, сірко- та залізобактерії, тіонові бактерії та сульфатредуктори, карбоксидобактерії, метилотрофні бактерії. Роль і значення фото- і хемотрофів у природі.

Тема 11. Особливості екології мікроорганізмів. Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин та елементів. Кругообіги біогенних елементів: вуглецю, сірки, азоту. Особливості екології мікроорганізмів. Коменсалізм, синтрофізм, антагонізм, паразитизм і хижацтво.

Розділ 3. Гетеротрофні мікроорганізми. Мінливість мікроорганізмів.

Тема 12. Гетеротрофність. Аеробні процеси, що здійснюють гетеротрофи. Оцтовокислі бактерії. Промислове використання оцтовокислих бактерій, способи виробництва оцту. Мікроорганізми, що розкладають целюлозу. Процеси амоніфікації, які спричинюються мікроорганізмами.

Тема 13. Бродіння. Праці Л. Пастера по молочнокислому та спиртовому бродінню. Відкриття двофазовості бродіння В.М. Шапошниковим. Типи бродіння: молочнокисле, спиртове, маслянокисле, пропіонове, ацетон-бутилове та інші типи бродіння. Гомо- і гетероферментативне молочнокисле бродіння та шляхи його використання в промисловості. Спиртове бродіння і виробництво пива, вина та спирту.

Тема 14. Азотфіксація у природі. Механізм фіксації азоту мікроорганізмами. Бульбочкові азотфіксуючі бактерії. Механізм проникнення бактерій у тканину рослин, інфекційна нитка. Азотфіксатори, що вільно мешкають – азотобактер, клостридії, бацили, ціанобактерії та асоціативні азотфіксатори. Роль діазотрофів у природі. Бактеріальні добрива.

Тема 15. Мінливість мікроорганізмів. Трансформація у *Diplococcus pneumoniae*. Трансформація у інших бактерій. Вплив умов існування на трансформацію. Стадії трансформації. Агротрансформація. Відкриття трансдукції. Метод пеніцилінового добору та метод відбитків. Специфічна, неспецифічна, абортівна трансдукція. Значення трансдукції в еволюції мікроорганізмів. Кон'югація у бактерій. Плюс- і мінус-форми у бактерій. Статеві фактори у бактерій. Значення кон'югації в еволюції бактерій.

Розділ 4. Історія вірусології. Природа вірусів, віроїдів і пріонів. Морфологія, класифікація і реплікація вірусів і віроїдів. Поширювання вірусів. Вірусний канцерогенез. Противірусний імунітет і противірусна терапія.

Тема 16. Історія розвитку вірусології. Природа вірусів. Морфологія і будова вірусних часток. Хімічний склад вірусних часток. Класифікація вірусів.

Історія розвитку вірусології. Відкриття вірусів. Основні етапи розвитку вірусології. Природа вірусів. Принципи структурної організації віріонів. Типи симетрії віріонів. Пакування генома. Хімічний склад вірусних часток. Класифікація вірусів на основі типу захворювання, виду хазяїна, морфології вірусних часток и типу геномної нуклеїнової кислоти. Класифікація Д. Балтімора. Класифікація на основі таксономії.

Тема 17. Реплікація вірусів. Поширювання вірусів. Наслідок зараження вірусом хазяїна.

Прикріплення і проникання у клітину. «Роздягання» геному. Особливості зараження клітин рослин. Експресія генів вірусів: транскрипція і трансляція. Реплікація вірусної нуклеїнової кислоти. Реплікація віроїдів. Морфогенез віріонів і їх вихід з клітини. Дефектні вірусні частки. Особливості реплікації вірусів-сателітів. Механізми поширювання вірусів. Головні принципи передачі вірусів з допомогою векторів. Пермісивні і непермісивні клітини. Наслідок зараження вірусом хазяїна. Фактори, які впливають на наслідок вірусної інфекції. Вроджений і адаптивний імунітет людини. Непродуктивна інфекція. Продуктивна інфекція. Особливості взаємодії бактеріофагів з бактеріями. Лізогенія.

Тема 18. Вірусний канцерогенез. Засоби боротьби з вірусними інфекціями. Патогенез захворювань, які спричиняють пріони.

Механізми виникнення злоякісних пухлин під впливом вірусів. Попередження ракових захворювань, які спричиняють віруси. Вірусні вакцини. Антивірусні препарати. Природа пріонів. Захворювання тварин і людей. Штами пріонів.

Розділ 5. Походження, генетика і еволюція вірусів. Головні методи досліджень та ідентифікації вірусів.

Тема 19. Головні гіпотези походження вірусів. Генетика вірусів.

Три головні гіпотези про предків вірусів (молекулярні попередники клітинних організмів, мобільні компоненти клітин, внутрішньоклітинні мікроорганізми). Склад і організація геному вірусів. Способи збільшення кодуючої ємності генома. Головні процеси, які контролюють спадковість і мінливість вірусів. Генетичні і негенетичні взаємодії поміж вірусами.

Тема 20. Еволюція вірусів. Головні методи досліджень та ідентифікації вірусів.

Механізми еволюції. Поява нових вірусів. Коеволюція вірусів і їх хазяїв. Культивування вірусів. Виділення вірусів. Дослідження структури клітин і віріонів. Ідентифікація вірусів і їх компонентів. Вивчення генетики вірусів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
Розділ 1. Місце мікроорганізмів в системі живих істот, особливості будови прокаріотої клітини												
Тема 1.	4	1	0	1	0	2	4	0	0	0	0	4
Тема 2.	4	1	0	1	0	2	4	0	0	0	0	4
Тема 3.	4	0	0	2	0	2	4	0	0	2	0	2
Тема 4.	12	2	0	2	0	8	12	1	0	2	0	9
Тема 5.	16	2	0	12	0	2	16	1	0	2	0	13
Разом за розділом 1	40	6	0	18	0	16	40	2	0	6	0	32
Розділ 2. Джерела живлення та енергії прокаріот. Різноманітність прокаріотних мікроорганізмів												
Тема 6.	4	1	0	0	0	3	4	0	0	0	0	4
Тема 7.	6	1	0	0	0	5	6	1	0	0	0	5
Тема 8.	6	1	0	0	0	5	6	1	0	0	0	5
Тема 9.	8	2	0	0	0	6	8	0	0	0	0	8
Тема 10.	8	3	0	0	0	5	8	0	0	0	0	8
Тема 11.	8	0	0	6	0	2	8	0	0	0	0	8
Разом за розділом 2	40	8	0	6	0	26	40	2	0	0	0	38
Розділ 3. Гетеротрофні мікроорганізми. Мінливість мікроорганізмів.												
Тема 12.	8	1	0	3	0	4	8	0	0	1	0	7
Тема 13.	10	1	0	3	0	6	10	0	0	0	0	10
Тема 14.	10	2	0	2	0	6	10	0	0	1	0	9
Тема 15.	12	2	0	0	0	10	12	2	0	0	0	10
Разом за розділом 3	40	6	0	8	0	26	40	2	0	2	0	36
Розділ 4. Історія вірусології. Природа вірусів, віроїдів і пріонів. Морфологія, класифікація і реплікація вірусів і віроїдів. Поширювання вірусів. Вірусний канцерогенез. Противірусний імунітет і противірусна терапія.												
Тема 16.	6	2	0	2	0	2	6	1	0	0	0	5
Тема 17.	6	3	0	3	0	0	8	1	0	0	0	7
Тема 18.	6	3	0	3	0	0	6	1	0	0	0	5
Разом за розділом 4	18	8	0	8	0	2	20	3	0	0	0	17
Розділ 5. Походження, генетика і еволюція вірусів. Головні методи досліджень та ідентифікації вірусів.												
Тема 19.	6	2	0	4	0	0	5	2	0	0	0	3
Тема 20.	6	2	0	4	0	0	5	1	0	0	0	4
Разом за розділом 5	12	4	0	8	0	0	10	3	0	0	0	7
Усього годин	150	32	0	48	0	70	150	12	0	8	0	130

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Структура мікробіологічної лабораторії. Живильні середовища для вирощування мікроорганізмів. Методи стерилізації, дезінфекція.	2	0
2	Морфологія бактерій. Виготовлення фіксованих забарвлених препаратів.	2	1
3	Грампозитивні та грамнегативні бактерії.	2	1
4	Генетичний апарат бактеріальної клітини. Історія розвитку мікробіології.	2	1
5	Клітинні включення мікроорганізмів. Виготовлення накопичувальної культури маслянокислих бактерій. Особливості систематики та класифікації мікроорганізмів.	2	2
6	Рухливість бактерій. Карсули. Ендоспори бактерій.	2	2
7	Біологічна фіксація азоту. Азотфіксуючі мікроорганізми. Виготовлення накопичувальної культури амоніфікуючих бактерій. Життєві цикли бактерій.	2	1
8	Амоніфікація. Амоніфікуючі бактерії. Отримання накопичувальної культури целюлозоруйнівних бактерій.	2	0
9	Нітрифікація. Нітрифікуючі мікроорганізми.	2	0
10	Целюлозоруйнівні мікроорганізми.	2	0
11	Молочнокислі бактерії. Молочнокисле бродіння.	2	0
12	Оцтовокислі бактерії.	2	0
13	Збудники спиртового бродіння. Спиртове бродіння.	2	0
14	Мікробоценоз шкіри людини.	2	0
15	Мікробіота повітря.	2	0
16	Участь мікроорганізмів у кругообігу речовин у природі. Контрольна робота.	2	0
17	Історія розвитку вірусології. Природа вірусів.	2	0
18	Морфологія та будова віріонів. Хімічний склад вірусних часток.	2	0
19	Класифікація вірусів. Реплікація вірусів.	2	0
20	Розповсюдження і передавання вірусів. Наслідки зараження хазяїна вірусом.	2	0
21	Вірусний канцерогенез.	2	0
22	Засоби боротьби з хворобами, які викликаються вірусами.	2	0
23	Патогенез захворювань, які викликаються пріонами. Походження вірусів. Генетика вірусів.	2	0
24	Еволюція вірусів. Головні методи досліджень та ідентифікації вірусів.	2	0
	Разом	48	8

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Розділ 1.			
1	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо предмету, задач та перспектив мікробіології, основних напрямків розвитку сучасної мікробіології. Аналіз	3	4

	наукової літератури для підготовки до лабораторного заняття «Методи стерилізації, дезінфекція. Виготовлення фіксованих забарвлених мікробіологічних препаратів».		
2	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо місця мікроорганізмів в системі живих істот. Проаналізувати наукову літературу для підготовки до лабораторних занять за темою «Морфологічні типи бактерій. Форми та розміри бактерій»	3	4
3	Аналіз наукової літератури для підготовки до лабораторного заняття «Генетичний апарат бактеріальної клітини», заповнення лабораторного зошиту.	2	2
4	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо відмінностей будови про- та еукаріотної клітин, клітинних покривів прокариотів. Аналіз наукової літератури для підготовки до лабораторного заняття «Грампозитивні та грамнегативні бактерії», заповнення лабораторного журналу.	4	9
5	Аналіз наукової літератури для підготовки до лабораторних занять «Клітинні включення мікроорганізмів», «Ендоспори бактерій. Рухливість бактерій», заповнення лабораторного журналу. Проаналізувати та занотувати інформацію щодо особливостей будови та функцій цитоплазматичної мембрани, муреїнового шару, зовнішньої мембрани.	4	13
Розділ 2.			
6	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо опису джерел живлення та енергії у прокариот.	3	4
7	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо місця архей у системі органічного світу, квазі-фототрофізм галофільних архей та особливості екології архей.	5	5
8	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо особливостей будови L-форм, L-трансформацію і L-реверсія та фактори, що викликають дані процеси.	3	3
9	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо особливостей будови цитоплазматичної мембрани мікоплазм та особливості мембранного транспорту.	2	2
10	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо особливостей будови рикетсій та хламідій.	2	3
11	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо поняття про трансмісивні захворювання, роль безхребетних у розповсюдженні інфекційних захворювань, які викликаються рикетсіями.	2	2
12	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо актинобактерій – продуцентів антибіотиків, вітамінів, пошуку перспективних продуцентів антибіотиків та інших біологічно-активних речовин.	2	3
13	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо груп фотосинтезуючих прокариотів, особливості фотосинтезу у бактерій, поняття про квазі-фотосинтез у прокариот. Аналіз наукової літератури для заповнення таблиць щодо різноманітності фототрофних прокариотів.	2	4
14	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо груп хемосинтезуючих прокариотів. Аналіз наукової літератури для заповнення таблиць щодо різноманітності хемотрофних прокариотів.	3	4
15	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо особливостей екології мікроорганізмів. Занотувати приклади різних взаємовідносин у світі мікроорганізмів. Скласти схеми участі мікроорганізмів у колообігах різних елементів.	2	8

Розділ 3.			
16	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо визначення поняття гетеротрофності та промислового використання оцтовокислих бактерій і способів виробництва оцту. Аналіз наукової літератури для підготовки до лабораторних занять «Оцтовокислі бактерії» та «Отримання накопичувальної культури амоніфікуючих бактерій». Заповнити лабораторний журнал. Занотувати інформацію, яка стосується процесів амоніфікації, що спричинюються мікроорганізмами.	4	7
17	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо визначення поняття бродіння, типів бродіння та використання бродильних мікроорганізмів у біотехнологічних процесах. Аналіз наукової літератури для підготовки до лабораторного заняття «Молочнокислі бактерії. Збудники спиртового бродіння». Заповнити таблицю «Особливості типів бродіння».	6	10
18	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо азотфіксації у природі; груп азотфіксаторів та особливостей їх будови, біології, екології. Заповнити таблицю «Типи біодобрив на основі азотфіксувальних та інших бактерій». Аналіз наукової літератури для підготовки до лабораторного заняття «Біологічна фіксація азоту. Азотфіксуючі мікроорганізми». Заповнити лабораторний журнал.	6	9
19	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо особливостей мінливості мікроорганізмів, історії відкриття процесів трансформації, кон'югації та трансдукції, ролі плазмидної ДНК у цих процесах. Занотувати схеми класичних дослідів дослідження даних процесів. Заповнити таблицю «Особливості генетичної рекомбінації у прокариот».	10	10
Розділ 4.			
20	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо історії розвитку вірусології, природи вірусів, морфології і будови вірусних часток. Аналіз наукової літератури для підготовки до занять «Історія розвитку вірусології. Хімічний склад вірусних часток» та «Класифікація вірусів».	1	5
21	Аналіз наукової літератури для підготовки до практичного заняття «Реплікація вірусів. Розповсюдження і передавання вірусів. Наслідки зараження хазяїна вірусом». Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо поширювання вірусів в оточуючому середовищі. Занотувати інформацію щодо особливостей реплікації вірусів.	2	7
22	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо проблем вірусного канцерогенезу, засобів боротьби з вірусними інфекціями та патогенезу захворювань, які спричиняють пріони. Аналіз наукової літератури для підготовки до занять «Вірусний канцерогенез. Засоби боротьби з хворобами, які викликаються вірусами».	1	5
Розділ 5.			
23	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо головних гіпотез походження вірусів, генетики вірусів. Аналіз наукової літератури для підготовки до заняття «Патогенез захворювань, які викликаються пріонами. Походження вірусів. Генетика вірусів».	0	3
24	Використовуючи джерела зі списку літератури або інтернет-посилання проаналізувати інформацію щодо еволюції вірусів та методів дослідження вірусів. Аналіз наукової літератури для підготовки до заняття «Головні методи досліджень та ідентифікації вірусів».	0	4
	Разом	70	130

6. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачені.

7. Методи контролю

Для розділів з мікробіології

Самоконтроль. Методичні посібники з відповідних розділів курсу містять завдання для самопідготовки і самоконтролю, які студенти можуть здійснювати, використовуючи підручники під час вирішення завдань.

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- **усне опитування:** здійснюється перед та під час лабораторних робіт з метою контролю засвоєння теоретичних положень, необхідних для виконання практичних завдань;
- **контроль за веденням лабораторного журналу студентами:** здійснюється під час та наприкінці лабораторних робіт та показує успішність виконання практичних завдань та документування результатів лабораторних робіт;
- **тестування:** проводиться у формі експрес-контролю за тестовими завданнями, обраними випадковим чином з тестових завдань, укладених викладачем курсу, слугує для контролю за самостійною роботою студентів;
- **складання характеристик таксонів та груп прокариот:** призначено для контролю здатності узагальнювати знання, набуті під час вивчення курсу в цілому.
- **теоретична контрольна робота:** передбачає письмову відповідь на поставлене теоретичне питання.

Підсумковий контроль. Екзаменаційна робота у письмовій формі.

Для розділів з вірусології

Поточний контроль здійснюється на семінарських заняттях шляхом оцінювання підготованих студентами виступів, активності в дискусії, вміння формулювати та відстоювати свою позицію та ін.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання																				Контрольна робота, передбачена навчальним планом **	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1*					Розділ 2*					Розділ 3*					Розділ 4*			Розділ 5*					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T8	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20				
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

* передумовою успішного навчання за кожним розділом є отримання студентом, щонайменше, половини балів від можливого за кожним розділом. Мінімальну кількість балів можна отримати за умов виконання завдань лабораторної роботи та належного заповнення лабораторного журналу, або за умов неправильних або неповних відповідей під час опитування чи виконання тестових завдань. Максимальну кількість балів, за розділом, студент може отримати за умов виконання усіх вимог до виконання лабораторної роботи, заповнення лабораторного журналу чи виконання тестових завдань.

** За кожну контрольну роботу (за планом дві) студент може отримати мінімум 5 балів, максимум – 10. Мінімальну кількість балів студент отримує у разі невірної (на 50%) відповіді, максимальну – за умов повної вірної відповіді. За кожну незначну помилку у відповіді знімається 0,25 бала. У разі, якщо студент набрав менше 5 балів, робота не зараховується як виконана.

9. Рекомендована література

За розділами з мікробіології

Основна література

1. Гудзь С.П. Мікробіологія / С.П. Гудзь, С.О. Гнатуш, І.С. Білінська. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 360 с.
2. Лысак В.В. Микробиология: уч. пособие / В.В. Лысак. – Минск: БГУ, 2007. – 426 с.
3. Нетрусов А.И. Микробиология. – 4-е изд., перераб. и доп. / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
4. Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т. / А.В. Пиневиц. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2007, 2009.
5. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підручник / Т.П. Пирог. – К.: НУХТ, 2010. – 632 с.
6. Ширококов В. П. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія: підручник / В. П. Ширококов. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 952 с.

Допоміжна література

1. Андреюк Е.И., Валагурова Е.В. Основы экологии почвенных микроорганизмов. – К.: Наук. думка, 1992. – 221 с.
2. Вавилин В.А., Васильев В.Б., Рытов С.В. Моделирование деструкции органического вещества сообществом микроорганизмов // М.: Наука, 1993. – 179 с.
3. Гусев М. В., Минеева Л.А. Микробиология – М.: Academia, 2007. – 462 с.
4. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв: Учебник. –М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
5. Заварзин Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии. – М.: Наука, 2004. – 348 с.
6. Козлова І.П., Радченко О.С., Степура Л.Г., Кондратюк Т.О., Піляшенко-Новохатний А.І. Геохімічна діяльність мікроорганізмів та її прикладні аспекти: Навч. посібник. – К.: Наук. думка, 2008. – 528 с.
7. Кондратьева Е.Н. Автотрофные прокариоты. – М.: изд-во МГУ, 1996. – 312 с.
8. Микробиология, вирусология и иммунология / под ред. В.Н. Царева. – М.: Практическая медицина, 2009. – 584 с.
9. Сергійчук М.Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження // К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 232 с.
10. Шлегель Г. Общая микробиология. – М.: Мир, 1989. – 567 с.

За розділами з вірусології

Основна література

1. Вирусология: Руководство в 3-х томах. Пер.с англ. / Под ред. Б. Филдса, Д. Найпа. - М.: Мир, 1989.- Т.1. 492 с. (новое издание: Knipe D.M., Howley P.M. Fields Virology, 5th Edition, 2007.).
2. Гудзь С.П., Перетятко Т.Б., Павлова Ю.О. Загальна вірусологія. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 264 с.
2. Калинин В.Л. Введение в молекулярную вирусологию. – СПб: изд. СПбГТУб, 2002. – 302 с.
3. Жданов В.М. Эволюция вирусов. М.: Медицина, 1990. – 376 с.
5. Carter J., Saunders V. Virology: principles and applications. - Chichester, England, John Wiley & Sons Ltd. 2007.- 358 pp.
6. Dimmock N. J., Easton A.J., Leppard K.N. Introduction to modern virology: 7th ed. - Malden: Blackwell Publishing. – 2016. - 516 pp.

Допоміжна література

1. Костюченко В.А., Месянжинов В.В. Архитектура сферических вирусов // Успехи биологической химии, 2002, т. 42, с. 177—192.
2. Скулачев М.В. Внутренняя инициация трансляции – разнообразие механизмов и возможная роль в жизнедеятельности клетки // Успехи биологической химии, 2005, т. 45, с. 123—172.

3. Плехова Н.Г., Сомова Л.М.. Современные представления о механизмах входа вирусов в клетку // Успехи современной биологии. 2009. Т. 129. № 1. С. 39-50.
4. Ben Boon J.A., Diaz A., Ahlquist P. Cytoplasmic viral replication complexes // Cell Host Microbe. 2010 Jul 22;8(1):77-85.
5. King A.M.Q., Adams M.J., Carstens EB., Lefkowitz E.J. Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses. Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses.– London: Academic Press, 2012. – 1372 pp.
6. La Scola B., Desnues C., Pagnier I., Robert C., Barrassi L., Fournous G., Merchat M., Suzan-Monti M., Forterre P., Koonin E., Raoult D. The virophage as a unique parasite of the giant mimivirus // Nature. 2008 Sep 4;455(7209):100-4.
7. Marsh M. (ed.) Membrane trafficking and viral replication. Current Topics in Immunology and Microbiology: Vol.285. 2005. Springer Verlag: Heidelberg.
8. Novoa R.R., Calderita G., Arranz R., Fontana J., Granzow H., Risco C. Virus factories: associations of cell organelles for viral replication and morphogenesis // Biol Cell. 2005 Feb;97(2):147-72.
9. Van Regenmortel M.H., Mahy B.W. Emerging issues in virus taxonomy // Emerg Infect Dis. 2004 Jan;10(1):8-13.
10. Van Regenmortel M.H, Maniloff J., Calisher C. The concept of virus species // Arch Virol. 1991;120(3-4):313-4.
11. Zandi R., Reguera D., Bruinsma R.F., Gelbart W.M., Rudnick J. Origin of icosahedral symmetry in viruses // Proc Natl Acad Sci U S A. 2004 Nov 2;101(44):15556-60.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

За розділами з мікробіології

1. Лекції професора МГУ імені М.В. Ломоносова Нетрусова А.І.: <https://www.youtube.com/channel/UCTaGcWbfPSmXRJzi-FvOIrA>
2. Коротко наводиться переклад статей найвідоміших журналів: <http://www.elementy.ru>
3. Статті для написання рефератів: <http://www.eLIBRARY.ru>
4. Каталог літератури (наукові видання, посібники, конспекти лекцій, тощо з мікробіології) : <https://scholar.google.com.ua>
5. Матеріали підручників з мікробіології в он-лайн версії: <http://evolution.powernet.ru/library/micro/>
- 6.Електронний репозитарій ХНУ ім. В.Н. Каразіна: <http://dspace.univer.kharkov.ua/>
Ілюстративний матеріал – таблиці, схеми, відео- та фотоматеріали, електронні презентації матеріалів лекцій, тези лекцій для студентів заочного відділення. Бібліотечний фонд кафедри. Методичні вказівки з курсу, методичний посібник та методичний комплекс (для студентів заочного відділення):
1. Практикум з мікробіології: методичні рекомендації / **Віннікова О. І., Раєвська І. М.** – 4-те вид., доповнене. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 60 с.
2. **Віннікова О.И.** Пособие по микробиологии (для студентов заочного отделения). – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. – 84 с.
3. Робочий зошит з мікробіології: навчально-методичний комплекс для студентів заочного відділення / **О. І. Віннікова** – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. – 50 с.

За розділами з вірусології

Сайт Міжнародного комітету з таксономії вірусів: <http://www.ictvonline.org/index.asp?bhcp=1>
 Колекції вірусологічних сайтів Інтернету:
<http://www.virology.net/>
<http://www.uq.edu.au/vdu/VDUVirologylinks.htm>