

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М.І. ПИРОГОВА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
проф. О.В. Власенко

» 10 2020 р.

Мікробіологія

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
з підготовки доктора філософії
на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

галузі знань 09 Біологія
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 091 Біологія
(код і найменування спеціальності)

мова навчання українська, англійська

2020 рік
Вінниця

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Вінницький національний медичний університет ім. М.І.
Пирогова, відділ аспірантури, докторантури

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.мед.н., професор В.П.Ковальчук; д.мед.н., доцент О.А.Назарчук; к.б.н., доцент
А.В.Крижановська

РЕЦЕНЗЕНТИ:

професор, доктор медичних наук, завідувач кафедри медичної біології В.М.Шкарупа;

завідувач кафедри патологічної анатомії, судової медицини та права доктор медичних наук,
професор С.В.Вернигородський.

Обговорено на засіданні кафедри мікробіології Вінницького національного медичного
університету ім. М.І.Пирогова та рекомендовано до затвердження на центральній
методичній раді / науковій комісії «21» вересня 2020 року, протокол № 2.

Схвалено на центральній методичній раді /науковій комісії та рекомендовано до
затвердження вченою радою « 5 » жовтня 2020 року, протокол № 2.

Затверджено вченою радою Вінницького національного медичного університету ім. М.І.
Пирогова

« 8 » жовтня 2020 року, протокол № 4

Вчений секретар _____ (Серебреннікова О.А.)

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Мікробіологія” (біологічні науки) складена відповідно до Освітньо-наукової програми Вінницького національного медичного університету імені М.І.Пирогова

на третьому (освітньо-науковому рівні)

(назва рівня вищої освіти)

галузі знань 09 Біологія

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 091 Біологія

(код і найменування спеціальності)

спеціалізації ____ 03.00.07 Мікробіологія ____

(код і найменування спеціалізації)

Опис навчальної дисципліни (анотація)

Освітньо-науковий рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв’язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (Закон України «Про вищу освіту», 2014).

Аспіранту винесені питання загальної, спеціальної, клінічної мікробіології, сучасних антимікробних засобів, механізмів їх дії на мікробну клітину, проблеми формування резистентності мікроорганізмів до протимікробних препаратів та шляхів подолання стійкості бактерій до них.

Статус навчальної дисципліни: вибіркова.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є дослідження способів співіснування мікроорганізмів з довкіллям і живими організмами, їх ролі в колообігу речовин; вивчення біологічних властивостей мікроорганізмів, які мають значення в патології людини, тварин, рослин; визначення протимікробної активності антисептиків, антибіотиків, хіміопрепаратів, дезінфектантів.

Міждисциплінарні зв’язки: відповідно до навчального плану вивчення навчальної дисципліни «Мікробіологія» здійснюється коли аспірантом набуті відповідні знання з основних базових дисциплін на II рівні вищої освіти, а також наступних дисциплін: Історія філософії, як методологічна основа розвитку науки та цивілізації; Англійська мова у науково-медичному спілкуванні, медична етика та деонтологія; Культура мови лікаря: термінологічний аспект; Публікаційна активність та наукометричні бази даних, Біоетичні та медико-правові основи наукових досліджень, з якими інтегрується програма. У свою чергу, «Мікробіологія» формує засади поглибленого вивчення аспірантом наступних спеціалізованих дисциплін теоретичного профілю: Клінічна фармакологія, Клінічна фізіологія, патофізіологія, медична генетика, Клінічна морфологія, Побічна дія ліків.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Мікробіологія”(біологічні науки) є здобуття аспірантами знань, навичок та вмінь у сфері професійних наукових знань про біологічні властивості патогенних, умовно-патогенних мікроорганізмів; оволодіння новітніми оригінальними методами мікробіологічної, експериментальної, молекулярно-генетичної діагностики; практичне використання наукових, прикладних методів вивчення протимікробної ефективності антимікробних сполук (антибіотики, антисептики, дезінфектанти, хіміотерапевтичні препарати); забезпечення достатніх для виконання

оригінального наукового дослідження, отримання нових фактів та їх впровадження у практичну медицину та інші сфери життя.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Мікробіологія” (біологічні науки) є формування у здобувача третього рівня освіти загальних та фахових компетентностей, достатніх для проведення власного наукового дослідження та участі у колективній науково-дослідній роботі у галузі біології; формування природничого світогляду про структуру, функціонування живих систем з точки зору молекулярно-біологічних, генетичних законів; формування здатності проектувати, здійснювати комплексні дослідження, зокрема міждисциплінарні, біологічних систем різних рівнів організації, процесів їх життєдіяльності; формування здатності використовувати біологічні, біомедичні технології для біологічної експертизи, моніторингу, оцінки, відновлення територіальних біоресурсів, природного середовища; формування вміння використовувати біологічні системи в народному господарстві, медицині, охороні здоров'я та раціональному використанні природних ресурсів; забезпечити викладацьку практику аспіранта на профільній кафедрі, яка включає в себе оволодіння сучасними методиками та сучасними інформаційними технологіями викладання дисциплін у галузі, проведення навчальних занять, практичне засвоєння принципів та методів організації науково-педагогічної, наукової та виховної роботи профільної кафедри, достатні для здійснення власної педагогічної діяльності.

Результати навчання.

Програмні результати навчання (ПРН).

ПРН 2. Інтерпретувати та аналізувати інформацію з використанням новітніх інформаційних технологій

ПРН 3. Виявляти невирішені проблеми у предметній області, формулювати питання та визначати шляхи їх рішення

ПРН 4. Формулювати наукові гіпотези, мету і завдання наукового дослідження

ПРН 5. Розробляти дизайн та план наукового дослідження

ПРН 7. Пояснювати принципи, специфічність та чутливість методів дослідження, інформативність обраних показників

ПРН 8. Володіти, вдосконалювати та впроваджувати нові методи дослідження за обраним напрямом наукового проекту та освітньої діяльності

ПРН 10. Впроваджувати результати наукових досліджень у освітній процес, медичну практику та суспільство

ПРН 11. Презентувати результати наукових досліджень у формі презентації, постерних доповідей, публікацій

ПРН 12. Розвивати комунікації в професійному середовищі й громадській сфері

ПРН 13. Організовувати освітній процес

Очікувані результати навчання з дисципліни «Мікробіологія» (біологічні науки)

1. Здобувач вищої освіти може пояснити способи співіснування мікроорганізмів з довкіллям і живими організмами;

2. Здобувач вищої освіти може назвати принципи методів сучасної мікробіологічної та молекулярно-генетичної діагностики бактеріальних інфекцій;

3. Здобувач вищої освіти може пояснити молекулярні механізми дії антимікробних препаратів на мікроорганізми;

4. Здобувач вищої освіти здатний роз'яснити механізми розвитку антибіотикорезистентності мікроорганізмів, сучасні методи подолання стійкості бактерій до антибіотиків;

5. Здобувач вищої освіти може пояснити принципи молекулярно-генетичних та класичних методів вивчення чутливості бактерій до антимікробних препаратів.

6. Здобувач вищої освіти здатний самостійно проводити наукові мікробіологічні дослідження.

7. Здобувач вищої освіти самостійно здійснює маніпуляції по забору та лабораторному дослідженню матеріалу при створенні експериментальної моделі соматичного захворювання і/або інфекційного захворювання;
8. Здобувач вищої освіти може трактувати положення біоетики та біобезпеки при проведенні експериментальних мікробіологічних наукових досліджень;
9. Здобувач вищої освіти може аналізувати та інтерпретувати дані, отримані в результаті наукового мікробіологічного дослідження.
10. Здобувач вищої освіти має здатність ефективно спілкуватися з широкою фаховою науковою спільнотою, зокрема на міжнародному рівні іноземною мовою;
11. Здобувач вищої освіти чітко, зрозуміло представляє результати власного дослідження широкому загалу фахівців та нефаківців, приймає участь у наукових дискусіях.
12. Здобувач вищої освіти самостійно проводить практичні заняття із студентами, аналізує їх відповіді, результати експериментів, тестування.

2. Програма навчальної дисципліни.

Дисципліна	Модулі	Загаль- на к-ть годин	Креди- ти ЄКТС	Практич- ні заняття	Біологічна практика	Самос- тійна робота
Мікробіоло- гія (біологічні науки)	Модуль 1 Загальна бактеріологія. Оригінальні методи мікробіологіч- ного дослідження.	70	2,3	20	20	30
	Модуль № 2 Мікробіологіч- ні основи дії екстремальних факторів на мікроорганізм и	80	2,7	30	20	28
	Модуль № 3 Спеціальна, клінічна, екологічна мікробіологія.	90	3	40	20	32
Усього годин		240	8	90	60	90

Змістовий модуль 1. Загальна бактеріологія. Оригінальні методи мікробіологічного дослідження.

Тема 1. Принципові риси сучасної загальної і медичної мікробіології. Тенденції її розвитку. Предмет мікробіології, систематичне положення живих істот, які вивчає загальна і медична мікробіологія. Задачі мікробіології у вивченні біологічних властивостей патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, закономірностей їх взаємодії з макроорганізмом, популяцією людей і зовнішнім середовищем; розробка та використання методів мікробіологічної діагностики, етіотропної терапії та специфічної профілактики інфекційних хвороб. Методи мікробіологічного дослідження: мікроскопія, фарбування, культивування, виділення чистих культур, моделювання на тваринах, вірусологічні методи, біотехнологічні та генно-інженерні. Використання мікробів для одержання імунобіологічних, хіміотерапевтичних лікарських засобів у біотехнологічних процесах. Значення мікробіології в народному господарстві.

Тема 2. Організація роботи бактеріологічної лабораторії. Принципи організації мікробіологічної служби, закладів мікробіологічного профілю. Бактеріологічна лабораторія, її структура та призначення. Обладнання бактеріологічної лабораторії. Організація робочого місця бактеріолога. Структурні підрозділи, призначення. Протиепідемічний режим, техніка біологічної безпеки при роботі з інфекційним матеріалом. Функційні обов'язки співробітників бактеріологічної лабораторії, порядок допуску до роботи з культурами мікроорганізмів. Групи патогенності бактерій. Музей живих культур мікроорганізмів: облік, зберігання, відпуск живих культур бактерій. Поняття про референс-культури, клінічні штами мікроорганізмів.

Тема 3. Класифікація мікроорганізмів. Мікроорганізми як основний об'єкт вивчення мікробіології. Положення мікроорганізмів серед інших організмів. Доклітинні і клітинні форми мікробів, інфекційних агентів (пріони, віроїди, віруси, бактерії, спірохети, рикетсії, хламідії, мікоплазми, актиноміцети, гриби, найпростіші). Сучасні уявлення про еволюцію світу мікробів. Принципові відмінності у структурі, функціях між прокаріотами (бактерії), еукаріотами (гриби, найпростіші), вірусами, віроїдами, пріонами. Архебактерії, еубактерії.

Історія розвитку ідей про систематику мікроорганізмів. Філогенетична (природна) систематика та використання геносистематичного підходу.

Штучна (ключова, нумерична) систематика. Систематика за Д. Берджі.

Класифікація прокаріотів, таксономічні групи. Класи, порядки, найважливіші родини прокаріотів. Вид, його визначення в мікробіології. Внутрішньовидові категорії: підвиди, варіанти. Таксономічне значення 16 S рибосомальної РНК, складу і структури ДНК, клітинної стінки.

Поняття про популяцію, культуру, штам, клон мікроорганізмів. Бінарна номенклатура бактерій.

Тема 4. Генетика бактерій. Генетичні методи в діагностиці інфекційних хвороб та в ідентифікації бактерій. Еволюція геному мікроорганізмів. Організація генетичного матеріалу бактеріальної клітини: бактеріальна хромосома, плазмід, мігруючі елементи. Структура хромосоми. Гени. Принципи функціонування бактеріального геному. Система репарації.

Плазмід бактерій, їх властивості. Кон'югативні та некон'югативні, інтегративні та автономні плазмід. Класифікація плазмід за функціональною активністю: F-, R-, Col-, Hly-, Ent- та інші плазмід.

Транспозони, послідовності-вставки. Загальна характеристика та функції мігруючих генетичних елементів.

Поняття про генофонд, генотип і фенотип. Види мінливості у бактерій. Модифікаційна мінливість, її механізми та форми прояву у бактерій.

Генотипова мінливість. Мутації бактерій, їх різновиди. Мутагени, їх класифікація. Види мутацій: делеції, транслокації, інверсії, дуплікації, інсерції. Селекція мутантів. Практичне застосування мутантів мікроорганізмів.

Генетична рекомбінація у еукаріотичних мікроорганізмів. Статевий та парасексуальний процеси. Механізми передачі генетичної інформації у бактерій, їх значення для одержання штамів бактерій з заданими властивостями та для складання генетичних карт. Трансформація, трансдукція, кон'югація. Компетентність. Методи селекції мікроорганізмів з новими ознаками. Перспективи та методи генної інженерії.

Значення мутантів і рекомбінантів у існуванні популяції бактерій. Гетерогенність популяції мікроорганізмів, типи і механізми популяційної мінливості. Генетична селекція. Поняття про дисоціацію бактерій, S- і R-форми колоній. Значення мінливості в еволюції мікроорганізмів.

Генетичні методи в ідентифікації бактерій: сіквенс ДНК, полімеразна ланцюгова реакція, гібридизація нуклеїнових кислот, визначення довжини фрагментів нуклеїнових кислот тощо. Біочіпи, застосування в діагностиці.

Тема 5. Морфологія прокаріотичних, еукаріотичних мікроорганізмів, методи їх дослідження. Порівняльна організація клітин еукаріотичних та прокаріотичних

мікроорганізмів. Еукаріоти. Ультраструктура найпростіших, мікроскопічних грибів. Будова, розміри бактерій. Визначення розмірів мікробної клітини. Поліморфізм бактерій. Будова, хімічний склад, функції окремих компонентів клітин. Слизовий шар, капсули, значення, методи виявлення. Порівняльна будова клітинних стінок грампозитивних, грамнегативних мікроорганізмів, їх значення; L-форми бактерій, мікоплазми. Умови утворення субклітинних форм бактерій, значення для лабораторної діагностики. Поверхневі структури, рухливість бактерій. Цитоплазматична мембрана, її значення. Нуклеоїд. Рибосоми. Внутрішньоклітинні включення, їх значення. Спори бактерій, умови їх утворення, значення. Методи виявлення спор. Віруси, відмінність від клітинних форм життя. Методи дослідження морфології мікроорганізмів (мікроскопія). Виготовлення, методи фіксації препаратів для мікроскопії. Приготування барвників. Просте позитивне і негативне забарвлення. Складні методи забарвлення, призначення. Світлова мікроскопія з використанням імерсійних об'єктивів. Темнопольна, фазово-контрастна, люмінесцентна мікроскопія. Електронна мікроскопія (просвічуюча, растрова, скануюча).

Тема 6. Культивування бактерій. Бактеріологічний метод дослідження. Особливості обміну речовин та енергії у бактерій (інтенсивність обміну речовин, різноманітність типів метаболізму, метаболічна пластичність, надлишковий синтез метаболітів та енергії). Конструктивний і енергетичний обмін, їх взаємозв'язок.

Живлення бактерій. Джерела азоту, вуглецю, мінеральних речовин, факторів росту. Аутотрофи та гетеротрофи. Голофітний спосіб живлення. Механізми переносу поживних речовин у бактеріальну клітину: енергонезалежний (проста, полегшена дифузії), енергозалежний (активний транспорт), значення ферментів периплазми, пермеаз. Класифікація бактерій за типами живлення.

Дихання бактерій. Енергетичні потреби бактерій. Джерела та шляхи одержання енергії у фотоаутотрофів, хемоаутотрофів. Типи біологічного окислення субстрату і способи одержання енергії у гетерохемоорганотрофів: окислювальний метаболізм; гниття як сукупність анаеробного і аеробного розщеплення білків; бродильний метаболізм, його продукти; нітратне дихання. Аероби, анаероби, факультативні анаероби, мікроаерофіли, капнеїчні бактерії. Методи культивування анаеробних бактерій (поживні середовища для облигатних анаеробів, анаеробні бокси тощо).

Ферменти бактерій та їх класифікація. Конститутивні, індуктивні ферменти, їх генетична регуляція. Специфічність дії ферментів. Екзо- та ендоферменти. Лімітуючі фактори середовища проживання (температура, концентрація водневих іонів, осмотичний тиск, тиск кисню). Поняття про мезофіли, термофіли, психрофіли. Галофіли, кислото- та луголюбиві бактерії.

Розмноження мікроорганізмів бінарним поділом, брунькуванням, дробленням. Культивування бактерій. Асоціації мікроорганізмів, чисті культури. Накопичувальні культури та принцип елективності. Колонії, біоплівка, періодичне, безперервне культивування. Синхронні культури, способи отримання, значення. Крива росту, фази росту мікроорганізмів. Ріст в хемостатах і турбідостатах. Основні параметри росту культур: час генерації, питома швидкість росту, вихід біомаси, економічний коефіцієнт. Вплив рН, температури, кисню, солей на ріст мікроорганізмів. Поживні середовища для культивування мікроорганізмів. Вимоги до поживних середовищ. Класифікація поживних середовищ. Одержання та основні компоненти (пептон, агар-агар, желатин, згорнута сироватка тощо). Види поживних середовищ. Принципи приготування й стерилізації поживних середовищ, їх утилізація.

Методи вивчення ферментативної активності бактерій та використання їх для ідентифікації бактерій. Сучасні методи прискореної ідентифікації бактерій за допомогою автоматизованих індикаторів ферментативної активності. Використання мікробів та їх ферментів у біотехнології для одержання амінокислот, пептидів, органічних кислот, вітамінів, гормонів, антибіотиків, кормового білка, для обробки харчових, промислових продуктів, біологічної очистки стічних вод, одержання рідкого та газоподібного палива.

Методи виділення чистих культур аеробних мікроорганізмів. Ідентифікація мікроорганізмів. Властивості мікроорганізмів, за якими визначається їх видова належність.

Методика визначення виду мікроорганізмів. Поняття про біовари, серовари, фаговари. Значення бактеріологічного (культурального) методу у діагностиці інфекційних захворювань, мікробіологічній експертизі об'єктів харчування, середовища проживання людини, в наукових дослідженнях. Зберігання та підтримання культур мікроорганізмів.

Тема 7. Експериментальна інфекція. Біологічний метод дослідження. Його застосування для виділення чистих культур мікроорганізмів, виявленні факторів вірулентності бактерій, дослідженні ефективності дії антисептичних, хіміотерапевтичних, імунобіологічних препаратів. Лабораторні тварини, чисті генетичні лінії тварин. Методи зараження лабораторних тварин. Експериментальна модель інфекції. Біоетика та біобезпека в роботі з лабораторними тваринами. Методи забору та дослідження матеріалу. Техніка розтину лабораторних тварин.

Тема 8. Біологічні основи імунних реакцій. Імунодіagnostика. Імунокорекція при бактеріальних інфекціях. Антигени бактерій як індуктори імунної відповіді. Антигенна будова мікроорганізмів. Локалізація, хімічний склад і специфічність антигенів бактерій, їх ферментів, токсинів. Роль мікробних антигенів в розвитку імунної відповіді.

Характеристика проявів імунної відповіді: синтез антитіл, сенсibilізація лімфоцитів, гіперчутливість негайного і уповільненого типів, імунологічна пам'ять, імунологічна толерантність, ідіотип-антиідіотипові сіткові взаємодії.

Серологічні реакції, класифікація, характеристика, специфічність, чутливість, діагностична цінність. Механізм взаємодії антигенів і антитіл в серологічних реакціях. Основні компоненти серологічних реакцій. Практичне використання серологічних реакцій: ідентифікація антигену, діагностичне виявлення антитіл. Серологічна ідентифікація – визначення антигенів мікроорганізмів в реакціях з діагностичними сироватками. Діагностичні імунні сироватки, класифікація, одержання, титрування, підвищення специфічності внаслідок адсорбції антитіл за Кастеллані. Основні серологічні реакції для ідентифікації та критерії для їх обліку. Використання серологічних реакцій для індикації антигенів мікроорганізмів з метою експрес-діagnostики інфекційних захворювань.

Серологічна діагностика інфекційних захворювань. Діагностикуми, одержання, використання їх для серологічної діагностики інфекційних захворювань (виявлення антитіл в сироватці пацієнта). Поняття "титр антитіл", "діагностичний титр", "діагностичне зростання титру антитіл", "парні сироватки". Діагностичні, анамнестичні, щеплені серологічні реакції.

Феномени виявлення і способи реєстрації серологічних реакцій. Реакції, що ґрунтуються на феномені аглютинації: пряма і непряма аглютинація, реакція гальмування непрямой гемаглютинації, реакція зворотної непрямой гемаглютинації, реакція Кумбса – антиглобуліновий тест. Реакції, що ґрунтуються на феномені преципітації: кільцепреципітація, флокуляція, преципітація в гелі. Реакції імунного лізису. Реакція зв'язування комплекменту. Реакція іммобілізації мікроорганізмів. Опсоно-фагоцитарна реакція. Реакція нейтралізації токсинів. Реакції з використанням мічених антигенів та антитіл: імуофлюоресценція (пряма і непряма), імуоферментний метод (прямий, непрямий, твердофазний, конкурентний), радіоімунний аналіз (конкурентний, зворотний, непрямий). Імунна електронна мікроскопія. Підготовка посуду, інгредієнтів для постановки серологічних реакцій.

Лікувально-профілактичні сироватки, імуноглобуліни. Принципи їх одержання, контроль, класифікація, використання. Одиниці виміру активності сироваток. Сучасні імуноглобулінові препарати. Моноклональні антитіла, отримання та використання.

Препарати для активної імунопрофілактики. Сучасна класифікація вакцин: живі, інактивовані, хімічні, анатоксини, генноінженерні, синтетичні, антиідіотипові, ДНК–вакцини. Способи виготовлення, оцінка ефективності та контролю. Державний контроль за якістю вакцин. Асоційовані вакцини. Ад'юванти. Аутовакцини, вакциноterapia.

Комплексна оцінка імунного статусу організму за показниками неспецифічних факторів захисту, стану Т- і В-систем.

Змістовий модуль 2. Мікробіологічні основи дії екстремальних факторів на мікроорганізми

Тема 1. Фізичні і хімічні фактори впливу на мікроорганізми. Дія хімічних і фізичних екологічних факторів на мікроорганізми. Вплив температури, реакції середовища, висушування, випромінювань, ультразвуку, атмосферного, осмотичного тисків, високих концентрацій солей, цукрів, хімічних речовин різних класів. Механізми ушкоджуючої дії названих факторів. Фізичні та хімічні методи дезінфекції, стерилізації. Фізіологічні, біохімічні, метаболічні механізми стійкості прокаріот до різних екстремальних чинників середовища. Області використання фізичних факторів та антимікробних сполук в медицині, народному господарстві.

Тема 2. Антисептичні засоби. Розробка наукових принципів антисептики (І.Земмельвейс, Д.Лістер, значення робіт вітчизняних вчених). Антисептичні засоби, механізми дії. Класифікація за хімічною структурою. Механізм дії антисептиків різної хімічної структури на мікроорганізми. Антимікробні, антисептичні матеріали, розробка, перспективи застосування. Набута стійкість мікроорганізмів до антисептиків.

Тема 3. Поверхнево-активні антисептики. Поверхнево-активні речовини, їх антисептична ефективність. Класифікація, механізм дії. Застосування в медичній практиці, народному господарстві.

Тема 4. Дезінфікуючі засоби. Дезінфікуючі засоби. Класифікація. Швидкість формування резистентності мікроорганізмів до антисептиків і дезінфектантів різної хімічної структури. Застосування в медичній практиці, народному господарстві.

Тема 5. Методи вивчення антимікробної ефективності антисептиків, дезінфектантів. Методи дослідження протимікробної активності антисептиків, дезінфектантів. Фактори, які впливають на ефективність дії антисептиків, дезінфектантів.

Тема 6. Антибіотики. Антибіотики, визначення, біологічна роль в природі. Принципи одержання антибіотиків. Характеристика штамів-продуцентів антибіотичних речовин. Класифікація антибіотиків за походженням, хімічним складом, спектром антимікробної дії. Механізм дії антибіотиків на мікробну клітину. Механізм та спектр дії бета-лактамних антибіотиків. Критерії чутливості різних груп мікроорганізмів до бета-лактамінів. Експериментальне визначення побічної дії антибіотиків на макроорганізм. Антибіотики, які порушують синтез білка в бактеріальній клітині. Перспективи використання антибіотиків у медицині, народному господарстві.

Тема 7. Методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків. Кількісні, напівкількісні, якісні методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків. Визначення мінімальних пригнічуючих і мікробіцидних концентрацій. Антибіотикограма. Критерії чутливості бактерій до антибіотиків. Автоматичні методи визначення чутливості бактерій до антимікробних препаратів. Підготовка посуду, інгредієнтів для проведення дослідження.

Тема 8. Стійкість бактерій до антибіотиків, методи визначення. Антибіотикорезистентні, антибіотикозалежні, толерантні до антибіотиків штами бактерій. Природна, набута стійкість до антибіотиків. Генетичні, біохімічні механізми антибіотикорезистентності. Роль плазмід, транспозонів у формуванні лікарської стійкості бактерій. Шляхи запобігання формуванню резистентності бактерій до антимікробних препаратів. Міжклітинна комунікація у бактерій та перспективи створення на її основі антимікробних препаратів нового покоління. Генетичні методи виявлення антибіотикорезистентних штамів. Принципи профілактики та боротьби з широкомасштабним розповсюдженням антибіотикостійкості серед патогенних мікроорганізмів.

Тема 9. Прикладна бактеріофагія. Класифікація вірусів мікроорганізмів, її критерії. Значення бактеріофагів. Ультраструктура, хімічний склад бактеріофагів, їх різноманітність. Методи виділення, культивування, дослідження вірусів еубактерій і архей. Життєвий цикл бактеріофагів. Етапи взаємодії літичних і помірних фагів з клітинами еубактерій і архей. Явище трансдукції. Лізогенія і фагова конверсія. Застосування, переваги використання петидогліканлізуючих ферментів фагового походження у терапії бактеріальних інфекцій. Стратегія створення нових препаратів бактеріофагів.

Епідеміологічне фаготипування. Визначення джерела патогену за допомогою фагів. Контамінація харчових продуктів бактеріями. Детекція патогенів, які передаються через їжу,

за допомогою фагів. Принципи створення векторів на основі фагів. Порівняння плазмідних векторів та векторів на основі фагів. Характеристика космід і фагмід. Перспективи використання бактеріофагів у фагодіагностиці, фагоіндикації, фагопрофілактиці, фаготерапії, для оцінки мікробного забруднення об'єктів навколишнього середовища. Методи визначення титру бактеріофагу. Біопанінг (*biopanning*) – метод селекції бактеріофагів з потрібною зв'язуючою активністю. Застосування методу фагового дисплею.

Змістовий модуль 3. Спеціальна, клінічна та екологічна мікробіологія.

Тема 1. Стафілококи. Еволюція кокової групи бактерій, їх загальна характеристика. Рід *Staphylococcus*. Класифікація. Біологічні властивості. Фактори патогенності, методи їх виявлення. Роль стафілококів у розвитку патології людини. Метицилінрезистентні штами (MRSA), ванкоміцинрезистентні штами (VRSA). Імунітет та його особливості. Препарати для специфічної профілактики і терапії. Методи мікробіологічної діагностики стафілококових інфекцій. Критерії ідентифікації стафілококів.

Тема 2. Стрептококи, ентерококи. Рід *Streptococcus*. Класифікація, біологічні властивості. Токсини, ферменти патогенності, їх виявлення. Роль в патології людини. Імунітет. Методи мікробіологічної діагностики стрептококових захворювань. Ентерококи. Значення в патології людини. Критерії ідентифікації стрептококів, ентерококів.

Тема 3. Патогенні та умовно-патогенні ентеробактерії. Класифікація та загальна характеристика представників родини ентеробактерій (*Enterobacteriaceae*). Сучасні погляди на еволюцію кишкових бактерій. Антигенна структура. Фактори вірулентності, їх генетична детермінованість. Патогенні, умовно–патогенні ентеробактерії. Поширення і здатність виживати в навколишньому середовищі.

Рід ешерихій (*Escherichia*), їх основні властивості. Фізіологічна роль і санітарно-показове значення. Діареєгенні ешерихії. Класифікація за антигенною будовою та поділ на категорії залежно від факторів вірулентності, серологічних маркерів і клініко–епідеміологічних особливостей. Парентеральні ешерихіози. Мікробіологічна діагностика ешерихіозів, критерії ідентифікації ешерихій.

Рід *Klebsiella*. Характеристика та біологічні властивості клебсієл. Умови прояву вірулентності клебсієл. Мікробіологічна діагностика клебсієльозів. Ідентифікація клебсієл.

Роди *Proteus*, *Morganella*, *Providencia*. Морфологія, культуральні, ферментативні властивості, антигенна структура. Значення окремих видів в патології людини. Фактори вірулентності, їх виявлення. Мікробіологічна діагностика захворювань. Критерії ідентифікації.

Інші представники умовно–патогенних ентеробактерій: роди *Hafnia*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Edwardsiella*, *Erwinia*, *Citrobacter*. Морфологія, біологічні властивості. Значення в патології людини. Особливості мікробіологічної діагностики захворювань, спричинених умовно–патогенними ентеробактеріями. Сучасні методи ідентифікації.

Тема 4. Вібріони (родина *Vibrionaceae*). Холерний вібріон (*Vibrio cholerae*). Морфологія, культуральні, ферментативні, властивості, антигенна структура. Біовари (класичний та Ель-Тор), їх диференціація. Поширення холери. Методи мікробіологічної діагностики. Прискорена діагностика захворювання та індикація холерного вібріону в навколишньому середовищі. Класичні і сучасні препарати для специфічної профілактики холери.

Галофільні вібріони – збудники токсикоінфекцій. Види. Біологічні властивості. Патогенність для людини. Особливості мікробіологічної діагностики, методи ідентифікації. Інші вібріони як причина гастроентериту, ранової інфекції, запальних захворювань внутрішніх органів.

Тема 5. Грамнегативні неферментуючі бактерії. Псевдомонади (родина *Pseudomonadaceae*). Класифікація. Екологія. Резистентність. Синьогнійна паличка (*Pseudomonas aeruginosa*). Морфологія, культуральні властивості. Фактори патогенності, їх виявлення. Роль в патології людини. Умови прояву вірулентності. Мікробіологічна діагностика. Методи ідентифікації.

Букхольдерії. Кінгели. Мораксели. Ацінетобактер. Екологія. Морфологія. Культуральні, ферментативні властивості. Біологічні властивості. Роль неферментуючих

аеробних бактерій у виникненні опортуністичних інфекцій. Мікробіологічна діагностика інфекцій, викликаних *Acinetobacter spp.*, *Stenotrophomonas spp.*, *Moraxella spp.* Методи їх ідентифікації.

Тема 6. Коринебактерії (родина *Corynebacteriaceae*). Гемофільні бактерії. *Haemophilus influenza*. Збудник дифтерії (*Corynebacterium diphtheriae*). Фактори патогенності. Дифтерійний токсин. Токсигенність як результат фагової конверсії. Молекулярний механізм дії дифтерійного токсину. Мікробіологічна діагностика дифтерії. Імунологічні та генетичні методи визначення токсигенності збудника дифтерії. Диференціація збудника дифтерії з іншими патогенними і непатогенними для людей коринебактеріями, контроль токсигенності, препарати для специфічної профілактики і лікування дифтерії.

Haemophilus influenza. Екологія, морфологія, культивування. Роль в виникненні опортуністичних інфекцій людини. Мікробіологічна діагностика опортуністичної гемофільної інфекції. Критерії ідентифікації.

Тема 7. Мікобактерії. Атипові мікобактерії. Патогенні, умовно-патогенні, сапрофітні мікобактерії. Мікобактерії туберкульозу, види. Мінливість туберкульозних бактерій, фактори патогенності, методи їх виявлення. Порівняльна характеристика методів мікробіологічної діагностики туберкульозу. Проблема множинної стійкості мікобактерій туберкульозу до хіміотерапевтичних препаратів. Епідемічне поширення туберкульозу в сучасних умовах.

Збудники мікобактеріозів. Класифікація, властивості. Роль в патології людини. Мікобактеріози як прояв ВІЛ – інфекції.

Тема 8. Збудники анаеробних інфекцій. Рід клостридій (*Clostridium*). Класифікація. Екологія, властивості. Еволюція клостридій. Методи культивування, виділення чистих культур. Резистентність до факторів навколишнього середовища. Токсигенність. Генетичний контроль токсиноутворення.

Клостридії – збудники анаеробної інфекції рани. Види. Властивості, Фактори патогенності, токсини, методи їх виявлення. Мікробіологічна діагностика. Препарати для специфічного лікування і профілактики. *Clostridium difficile*, роль в патології людини.

Бактероїди (*Bacteroides*). Превотели (*Prevotella*). Порфіромонас (*Porphyromonas*). Екологія. Біологічні властивості. Патогенність для людини. Імунітет. Мікробіологічна діагностика.

Фузобактерії (*Fusobacterium*). Пропіонібактерії (*Propionibacterium*). Анаеробні коки, властивості. Пептокок (*Peptococcus*). Пептострептокок (*Peptostreptococcus*). Вейлонела (*Veillonella*). Екологія. Біологічні властивості. Роль у патології людини. Особливості мікробіологічної діагностики інфекцій, методи ідентифікації. Полімікробність опортуністичних інфекцій, викликаних неспороутворюючими анаеробними бактеріями.

Тема 9. Хламідії, мікоплазми. Хламідії (родина *Chlamydiaceae*). Класифікація. Морфологія, культивування. Біологічні властивості. Екологія. Резистентність. Внутрішньоклітинний паразитизм. Патогенність для людини. Методи мікробіологічної діагностики. Критерії ідентифікації видів.

Мікоплазми (родина *Mycoplasmataceae*). Загальна характеристика класу молікут. Класифікація. Морфологія, культивування. Біологічні властивості. Роль в патології людини. Методи діагностики захворювань. Критерії ідентифікації.

Тема 10. Патогенні та умовно-патогенні гриби, актиноміцети.

Патогенні та умовно-патогенні гриби. Класифікація. Біологічні властивості. Морфологія, культуральні властивості. Поживні середовища, умови культивування. Резистентність. Фактори патогенності, токсини. Чутливість до антибіотиків. Дерматофіти – збудники дерматомікозу (епідермофітія, трихофітія, мікроспорія, фавус). Властивості. Патогенність для людини. Правила роботи з досліджуваним матеріалом. Мікробіологічна діагностика, методи ідентифікації.

Збудники глибоких мікозів: бластомікозу, гістоплазмозу, криптококозу. Екологія, морфологічні особливості, культивування. Патогенність для людини. Мікробіологічна діагностика, критерії ідентифікації.

Гриби роду *Candida*. Екологія. Види. Морфологія, культивування, резистентність. Патогенність для людини. Фактори, що сприяють виникненню кандидозу (дисбактеріоз та ін.). Мікробіологічна діагностика, критерії ідентифікації. Антимікробні препарати.

Актиноміцети (родина *Actinomycetaceae*). Загальна характеристика роду актиноміцетів. Збудники актиномікозу. Екологія. Резистентність. Властивості. Імунітет. Мікробіологічна діагностика, критерії ідентифікації.

Тема 11. Екологічна мікробіологія організму людини. Форми взаємодії мікроорганізмів між собою та з вищими організмами (метабіоз, симбіоз, антагонізм). Нормальна мікрофлора тіла людини (еумікробіоценоз). Історія розвитку досліджень мікробіоти тіла людини. Якісні та кількісні характеристики мікробіоценозів людини. Автохтонна і аллохтонна мікрофлора тіла людини. Характеристика основних представників мікробіоти тіла людини. Закономірності заселення організму людини мікроорганізмами. Динаміка змін нормальної мікрофлори в онтогенезі людини. Функції нормальної мікробіоти організму людини. Механізми набуття представниками мікробіоти патогенних властивостей. Методи вивчення ролі нормальної мікрофлори тіла людини. Гнотобіологія, гнотобіоти, їх утримання. Вплив екзогенних та ендогенних факторів на склад нормальної мікрофлори тіла людини. Причини, ступені розвитку дисбіозів, принципи її лабораторної діагностики. Пробиотики, пребіотики - препарати для відновлення нормальної мікрофлори тіла людини (біфідумбактерин, лактобактерин, колібактерин, біфікол, аерококобактерин, біоспорин, бактисубтил, мультіпробиотики групи „Симбітер” та ін.). Механізм дії. Сучасні підходи до отримання, конструювання штамів мікроорганізмів, які входять до складу пробіотиків.

Тема 12. Етіологія, методи діагностики опортуністичних інфекцій. Визначення. Умови виникнення, особливості: поліорганний тропізм збудників, поліетіологічність, мала специфічність клінічних проявів, тенденція до генералізації. Поширення опортуністичних інфекцій. Ендогенні опортуністичні інфекції, роль представників резидентної мікрофлори організму в їх виникненні. Мікробіологічна діагностика, методи ідентифікації збудників. Критерії етіологічної ролі умовно-патогенних мікробів, виділених з патологічного вогнища.

Опортуністичні ятрогенні інфекції. Етіологічна структура. Лікарняні штами та ековари умовно-патогенних мікробів, їх властивості. Опортуністичні інфекції, пов'язані з медичним втручанням. Особливості імунітету. Мікробіологічні основи профілактики, лікування опортуністичних інфекцій.

Тема 13. Етіологія, методи діагностики внутрішньолікарняних інфекцій (лікарняні, госпітальні, нозокоміальні). Класифікація. Умови, що сприяють їх виникненню та широкому розповсюдженню в лікарняних установах.

Мікроорганізми, які найчастіше викликають внутрішньолікарняну інфекцію (стафілококи, стрептококи, протеї, ешеріхії, сальмонели, псевдомонади, ешеріхії, вібріони, цитробактер, мікобактерії, бактероїди, фузобактерії, пептострептококи, клостридії, мікоплазми, гриби роду *Candida* та ін.). Морфологічні особливості, методи забарвлення, умови культивування, диференційно-діагностичні, спеціальні, накопичувальні поживні середовища. Фактори вірулентності, методи їх виявлення. Найбільш поширена патологія – , гнійно-запальні процеси шкіри, підшкірної жирової клітковини, органів дихальної системи, центральної нервової системи, шлунково-кишкового тракту, сечостатевої системи, очей, вух, сепсис, септикопемія. Ранові та опікові інфекції: етіологія, мікробіологічна діагностика. Етіологічна структура мікробних ускладнень в вогнепальній рані. Правила забору, збереження, транспортування матеріалу.

Етіологія, патогенез госпітальної інфекції, спричиненої патогенними мікробами (нозокоміальний токсикосептичний сальмонельоз, госпітальний колієнтерит, гепатит В, аденовірусний кон'юнктивіт, локальні та генералізовані форми герпетичної та цитомегаловірусної інфекції, хламідійний та мікоплазмовий уретрит, дерматомікоз та ін.). Умови успішної діагностики внутрішньолікарняних інфекцій. Критерії етіологічної ролі мікроорганізмів, виділених при бактеріологічній діагностиці внутрішньолікарняних інфекцій. Профілактика госпітальних інфекцій. Наукове обґрунтування протиепідемічних заходів.

Тема 14. Санітарна мікробіологія. Мета та завдання санітарної мікробіології. Характеристика санітарно-показових мікроорганізмів: морфологія, культуральні, біохімічні, антигенні властивості, фактори патогенності, санітарно-показове значення. Критерії вибору санітарно-показових мікроорганізмів. Групи санітарно-показових мікроорганізмів. Причини, характер мікробної контамінації ґрунту, води, повітря, продуктів харчування. Принципи санітарно-мікробіологічних досліджень ґрунту, води, повітря, харчових продуктів, предметів побуту. Мікробна контамінація медичних препаратів. Мікробіота лікарської сировини, джерела мікробної контамінації у фармації. Методи виявлення, ідентифікації мікроорганізмів, які контамінують лікарські засоби. Нормативні документи України щодо санітарно-мікробіологічної оцінки ґрунту, води, повітря, продуктів харчування, лікарської сировини, лікарських препаратів.

3. Структура навчальної дисципліни «Мікробіологія» (біологічні науки)

Назви змістових модулів і тем	Практичні	Біологічна практика	СРС	Всього
Модуль 1. Загальна бактеріологія. Оригінальні методи мікробіологічного дослідження				
Тема 1. Принципові риси сучасної загальної і медичної мікробіології. Тенденції її розвитку.			8	8
Тема 2. Організація роботи бактеріологічної лабораторії.	2	4	2	8
Тема 3. Класифікація мікроорганізмів.	4		2	6
Тема 4. Генетика бактерій. Генетичні методи в діагностиці інфекційних хвороб та в ідентифікації бактерій.	2	2	4	8
Тема 5. Морфологія прокаріотичних, еукаріотичних мікроорганізмів, методи їх дослідження.	2	2	4	8
Тема 6. Культивування бактерій. Бактеріологічний метод дослідження.	4	6	2	12
Тема 7. Експериментальна інфекція.	2	2	4	8
Тема 8. Біологічні основи імунних реакцій. Імунодіагностика. Імунокорекція при бактеріальних інфекціях.	4	4	4	12
Всього за модуль 1	20	20	30	70
Модуль 2. Мікробіологічні основи дії екстремальних факторів на мікроорганізми				
Тема 1. Фізичні і хімічні фактори впливу на мікроорганізми	4	2	4	10
Тема 2. Антисептичні засоби.	2	3	2	7
Тема 3. Поверхнево-активні антисептики.	4	2	4	10
Тема 4. Дезінфікуючі засоби.	2	2	2	6
Тема 5. Методи вивчення протимікробної активності антисептиків, дезінфектантів.	4	3	2	9
Тема 6. Антибіотики.	4	2	4	10
Тема 7. Методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків.	2	3	2	7
Тема 8. Стійкість бактерій до антибіотиків, методи визначення.	4	2	4	10
Тема 9. Прикладна бактеріофагія.	4	1	4	9
Всього за модуль 2	30	20	28	78
Модуль 3. Спеціальна, клінічна та екологічна мікробіологія				
Тема 1. Стафілококи.	2	2	4	8

Тема 2. Стрептококи, ентерококи.	2	2	2	6
Тема 3. Патогенні та умовно – патогенні ентеробактерії.	4	2		6
Тема 4. Вібріони (родина <i>Vibrionaceae</i>).	2	1	2	5
Тема 5. Грамнегативні неферментуючі бактерії.	4	3	2	9
Тема 6. Коринебактерії (родина <i>Corynebacteriaceae</i>). Гемофільні бактерії.	4	1	2	7
Тема 7. Мікобактерії. Атипові мікобактерії.	2		2	4
Тема 8. Збудники анаеробних інфекцій.	2		4	6
Тема 9. Хламідії, мікоплазми.	2		2	4
Тема 10. Патогенні та умовно-патогенні гриби, актиноміцети.	2	2	4	8
Тема 11. Екологічна мікробіологія організму людини.	4	1		5
Тема 12. Етіологія, методи діагностики опортуністичних інфекцій.	4	2	2	8
Тема 13. Етіологія, методи діагностики внутрішньолікарняних інфекцій (лікарняні, госпітальні, нозокоміальні).	4	2	2	8
Тема 14. Санітарна мікробіологія.	2	2	4	8
Всього за модуль 3	40	20	32	92
Усього годин за дисципліну	90	60	90	240

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	Принципи організації мікробіологічної служби, закладів мікробіологічного профілю. Бактеріологічна лабораторія, її структура та призначення. Протиепідемічний режим та техніка біологічної безпеки при роботі з інфекційним матеріалом. Функційні обов'язки співробітників бактеріологічної лабораторії. Порядок допуску до роботи з культурами мікроорганізмів.	2
2	Бінарна номенклатура бактерій. Філогенетична (природна) систематика. Систематика за Д. Берджі. Принцип застосування основних фенотипових критеріїв для ідентифікації культури за допомогою класифікаційних таблиць, наведених у довіднику Д. Берджі.	2
3	Вид, його визначення в мікробіології. Внутрішньовидові категорії: підвиди, варіанти. Поняття про популяцію, культуру, штаб, клон мікроорганізмів.	2
4	Види мінливості у бактерій. Модифікаційна мінливість, її механізми та форми прояву у бактерій. Гетерогенність популяції мікроорганізмів. Поняття про дисоціацію бактерій, S- і R-форми колоній. Генетичні рекомбінації у бактерій. Фенотипові прояви.	2
5	Порівняльна організація клітин еукаріотичних та прокаріотичних мікроорганізмів. Методи дослідження морфології мікроорганізмів (мікроскопія). Світлова мікроскопія з використанням імерсійних об'єктивів. Темнопольна, фазово-контрастна, люмінесцентна мікроскопія.	2
6	Розмноження мікроорганізмів бінарним поділом, брунькуванням, дробленням. Культивування бактерій. Асоціації мікроорганізмів, чисті культури. Колонії, біоплівка, періодичне, безперервне культивування. Накопичувальні культури та принцип елективності. Синхронні культури, способи отримання. Вплив рН, температури, кисню, солей на ріст мікроорганізмів. Методи зберігання та підтримання культур мікроорганізмів.	2

7	Методи виділення чистих культур аеробних мікроорганізмів. Методи культивування аеробних, анаеробних бактерій (поживні середовища для облигатних анаеробів, анаеробні бокси тощо). Значення бактеріологічного (культурального) методу у діагностиці інфекційних захворювань, мікробіологічній експертизі об'єктів харчування, середовища проживання людини, в наукових дослідженнях.	2
8	Біологічний метод дослідження. Його застосування для виділення чистих культур мікроорганізмів, виявленні факторів вірулентності бактерій, дослідженні ефективності дії антисептичних, хіміотерапевтичних, імунобіологічних препаратів.	2
9	Серологічна ідентифікація – визначення антигенів мікроорганізмів за їх реакціями з діагностичними сироватками. Основні серологічні реакції для ідентифікації та критерії для їх обліку. Діагностичні імунні сироватки, класифікація, одержання, титрування.	2
10	Серологічна діагностика інфекційних захворювань. Діагностикуми, одержання, використання їх для серологічної діагностики інфекційних. Поняття "титр антитіл", "діагностичний титр", "діагностичне зростання титру антитіл", "парні сироватки". Діагностичні, анамнестичні, щеплені серологічні реакції.	2
11	Вплив фізичних факторів на мікроорганізми (температура, реакція середовища, висушування, випромінювання, ультразвук, атмосферний, осмотичний тиски), механізми їх ушкоджуючої дії. Фізичні методи стерилізації, дезінфекції.	2
12	Вплив хімічних речовин різних класів, високих концентрацій солей, цукрі на мікроорганізми, механізми їх ушкоджуючої дії. Стерильанти, дезінфектанти, консерванти.	2
13	Антисептичні засоби, механізми дії. Класифікація за хімічною структурою. Механізм дії антисептиків різної хімічної структури на мікроорганізми. Антимікробні, антисептичні матеріали, розробка, перспективи використання. Приготування робочих розчинів антисептиків.	2
14	Поверхнево-активні речовини, їх антисептична ефективність. Класифікація, механізм дії. Застосування в медичній практиці, народному господарстві.	2
15	Методи якісного та кількісного хімічного аналізу катіонних детергентів.	2
16	Дезінфікуючі засоби. Класифікація. Вимоги до дезінфектантів. Застосування в медичній практиці, народному господарстві. Приготування робочих розчинів дезінфектантів.	2
17	Кількісні методи дослідження протимікробної активності антисептиків, дезінфектантів (метод серійних розведень, суспензійний тест тощо).	2
18	Експериментальні методи вивчення ефективності антисептичної обробки шкіри, слизових оболонок, ранової поверхні.	2
19	Антибіотики, визначення, біологічна роль в природі. Принципи одержання антибіотиків. Класифікація антибіотиків за походженням, хімічним складом.	2
20	Антибіотики. Класифікація антибіотиків за механізмом та спектром антимікробної дії.	2
21	Загальна характеристика методів визначення чутливості бактерій до антибіотиків. Критерії вибору адекватного дослідження. Критерії чутливості бактерій до антибіотиків. Автоматичні методи визначення чутливості бактерій до антибактеріальних препаратів.	2
22	Природна, набута стійкість до антибіотиків. Генетичні, біохімічні механізми антибіотикорезистентності. Роль плазмід, транспозонів у формуванні лікарської стійкості бактерій.	2
23	Шляхи запобігання формуванню резистентності бактерій до антимікробних препаратів. Міжклітинна комунікація у бактерій та перспективи створення на її основі антимікробних препаратів нового покоління.	2

24	Класифікація вірусів мікроорганізмів, її критерії. Вірулентні і помірні аги. Застосування, переваги використання петиโดгліканлізуючих ферментів фагового походження у терапії бактеріальних інфекцій. Стратегія створення нових препаратів бактеріофагів. Детекція патогенів, які передаються через їжу, за допомогою фагів.	2
25	Використання фагів у фагодіагностиці, фагоіндикації, фагопрофілактиці, фаготерапії, для оцінки мікробного забруднення об'єктів навколишнього середовища. Визначення джерела патогену за допомогою фагів. Методи виділення бактеріофагів із об'єктів навколишнього середовища, клінічного матеріалу.	2
26	Стафілококи. Класифікація. Біологічні властивості. Фактори патогенності, методи їх виявлення. Імунітет, його особливості при стафілококових інфекціях.	2
27	Рід <i>Streptococcus</i> . Класифікація, біологічні властивості. Токсини, ферменти патогенності, методи їх виявлення. Роль в патології людини.	2
28	Класифікація та загальна характеристика представників родини ентеробактерій (<i>Enterobacteriaceae</i>). Антигенна структура. Фактори вірулентності. Патогенні та умовно-патогенні ентеробактерії. Поширення і здатність виживати в навколишньому середовищі. Рід ешеріхій (<i>Escherichia</i>), їх основні властивості. Фізіологічна роль і санітарно-показове значення.	2
29	Рід <i>Klebsiella</i> . Рід <i>Proteus</i> . Морфологія, культуральні, ферментативні властивості. Фактори вірулентності, методи їх виявлення. Значення окремих видів в патології людини.	2
30	Галофільні вібріони – збудники токсикоінфекцій. Види. Біологічні властивості. Патогенність для людини. Особливості мікробіологічної діагностики, методи ідентифікації. Інші вібріони як причина гастроентериту, ранової інфекції, запальних захворювань внутрішніх органів.	2
31	Синьогнійна паличка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>). Морфологія, культуральні властивості. Фактори вірулентності, їх виявлення. Роль в патології людини. Умови прояву вірулентності.	2
32	Буххольдерії. Кінгели. Мораксели. Ацінетобактер. Екологія. Морфологія. Культуральні, ферментативні властивості. Біологічні властивості. Роль неферментуючих аеробних бактерій у виникненні опортуністичних інфекцій.	2
33	Збудник дифтерії (<i>Corynebacterium diphtheriae</i>). Морфологія, культуральні властивості. Дифтерійний токсин. Методи визначення токсигенності штамів збудника дифтерії.	2
34	<i>Haemophilus influenza</i> . Екологія, морфологія, культивування. Роль в виникненні опортуністичних інфекцій людини.	2
35	Патогенні, умовно-патогенні, сапрофітні мікобактерії. Мікобактерії туберкульозу, види. Мінливість туберкульозних бактерій, фактори патогенності, методи їх виявлення. Збудники мікобактеріозів. Роль в патології людини.	2
36	Екологія. Види. Методи культивування, виділення чистих культур. Бактероїди (<i>Bacteroides</i>). Превотели (<i>Prevotella</i>). Порфіромонас (<i>Porphyromonas</i>). Морфологія. Біологічні властивості. Роль в патології людини. Полімікробність опортуністичних інфекцій, викликаних неспороутворюючими анаеробними бактеріями.	2
37	Хламідії (родина <i>Chlamydiaceae</i>). Класифікація. Морфологія, культивування. Біологічні властивості. Екологія. Резистентність. Внутрішньоклітинний паразитизм. Патогенність для людини.	2
38	Патогенні та умовно-патогенні гриби. Класифікація. Біологічні властивості. Морфологія, культуральні властивості. Поживні середовища, умови культивування. Резистентність. Фактори патогенності, токсини. Чутливість до антибіотиків. Гриби роду <i>Candida</i> . Екологія. Види. Морфологія,	2

	культивування, резистентність. Патогенність для людини. Фактори, що спричиняють виникнення кандидозу (дисбактеріоз та ін.).	
39	Форми взаємодії мікроорганізмів між собою та з вищими організмами (метабіоз, симбіоз, антагонізм). Нормальна мікрофлора тіла людини (еумікробіоценоз). Автохтонна і аллохтонна мікрофлора тіла людини. Характеристика основних представників мікробіоти тіла людини. Динаміка зміни нормальної мікрофлори в онтогенезі людини. Методи вивчення ролі нормальної мікрофлори тіла людини. Механізми набуття представниками мікробіоти патогенних властивостей.	2
40	Вплив екзогенних та ендогенних факторів на склад нормальної мікрофлори тіла людини. Дисбактеріоз. Причини, ступені розвитку дисбіозів. Пробіотики, пребіотики, синбіотики. Механізм дії. Сучасні підходи до отримання, конструювання штамів мікроорганізмів, які входять до складу пробіотиків.	2
41	Опортуністичні інфекції. Умови виникнення, особливості. Ендогенні опортуністичні інфекції, роль представників резидентної мікрофлори організму в їх виникненні. Критерії етіологічної ролі умовно-патогенних мікроорганізмів, виділених з патологічного вогнища.	2
42	Опортуністичні ятрогенні інфекції. Етіологічна структура. Лікарняні штами та ековари умовно-патогенних мікробів, їх властивості.	2
43	Біологічні властивості госпітальних штамів. Характеристика видів мікроорганізмів, які найчастіше викликають внутрішньолікарняну інфекцію. Морфологія, методи забарвлення, умови культивування. Диференційно-діагностичні, спеціальні, накопичувальні поживні середовища. Фактори вірулентності, методи їх виявлення. Правила забору, збереження, транспортування матеріалу.	2
44	Етіологія госпітальних інфекцій, спричинених патогенними мікроорганізмами: нозокоміальний токсикосептичний сальмонельоз, госпітальний колієнтерит, гепатит В, аденовірусний кон'юнктивіт, герпетична та цитомегаловірусна інфекції, хламідійний та мікоплазмовий уретрит, дерматомікоз. Умови успішної діагностики внутрішньолікарняних інфекцій. Критерії етіологічної ролі умовно-патогенних мікроорганізмів, виділених при бактеріологічній діагностиці внутрішньолікарняних інфекцій.	2
45	Характеристика санітарно-показових мікроорганізмів: морфологічні, культуральні, біохімічні властивості, антигенна будова, фактори вірулентності, санітарно-показове значення. Методи мікробіологічного дослідження води, повітря, ґрунту, предметів побуту.	2
	Усього	90 год

5. Тематичний план біологічної практики.

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Організація робочого місця лікаря-бактеріолога. Ознайомлення з порядком допуску до роботи з культурами мікроорганізмів, музеєм живих культур мікроорганізмів. Облік, зберігання, відпуск живих культур бактерій. Групи патогенності бактерій. Поняття про референс-культури, клінічні штами мікроорганізмів.	3
2	Вивчення механізмів та проявів фенотипової мінливості бактерій, її вплив на якість лабораторної діагностики захворювань. Вивчення механізмів кон'югативної передачі генетичного матеріалу бактерій як причину швидкого поширення полірезистентності бактерій до антибіотиків.	2
3	Виготовлення препаратів для дослідження морфології бактерій із клінічного матеріалу, чистих культур мікроорганізмів. Техніка нативної мікроскопії. Методи фіксації. Методи забарвлення, вибір методу в залежності від мети	2

	мікроскопічного дослідження.	
4	Опанування складними методами забарвлення. Техніка забарвлення за Грамом, Цілем-Нільсеном, Буррі-Гінсом, Ожешко, Романовським –Гімза.	2
5	Поживні середовища для культивування мікроорганізмів. Вимоги до поживних середовищ. Опанування способами приготування, стерилізації поживних середовищ. Утилізація відпрацьованих середовищ.	2
6	Опанування методами вивчення ферментативної активності бактерій для їх ідентифікації. Ознайомлення із сучасними методами прискореної ідентифікації бактерій за допомогою автоматизованих індикаторів ферментативної активності.	2
7	Ідентифікація мікроорганізмів. Властивості мікроорганізмів, за якими визначається їх видова належність. Відпрацювання методики визначення виду мікроорганізмів. Поняття про біовари, серовари, фаговари. Вивчення умов зберігання та підтримання життєдіяльності культур мікроорганізмів.	1
8	Експериментальна модель інфекції. Лабораторні тварини. Проведення зараження лабораторних тварин різними методами. Здійснення розтину лабораторних тварин. Опанування правилами забору та дослідження матеріалу.	2
9	Реакції, що ґрунтуються на феномені аглютинації: пряма і непряма аглютинація, реакція гальмування непрямої гемаглютинації, реакція зворотної непрямої гемаглютинації, реакція Кумбса – антиглобуліновий тест. Ознайомлення із обладнанням, приготуванням інгредієнтів для постановки реакції аглютинації.	2
10	Реакції, що ґрунтуються на феномені преципітації: кільцепреципітація, флокуляція, преципітація в гелі. Реакції імунного лізису. Реакція зв'язування комплексу. Реакція іммобілізації мікроорганізмів. Опсоно-фагоцитарна реакція. Ознайомлення із підготовкою інгредієнтів, обладнанням для постановки реакцій.	2
11	Вивчення методів визначення ушкоджуючої дії фізичних та хімічних факторів на мікроорганізми.	2
12	Антимікробні та антисептичні матеріали, перспективи застосування. Вивчення методів визначення їх протимікробної ефективності.	2
13	Набута стійкість мікроорганізмів до антисептиків. Ознайомлення із критеріями резистентності мікроорганізмів до антисептиків.	1
14	Виготовлення, зберігання та стабільність розчинів поверхнево-активних антисептиків.	2
15	Вивчення методів визначення ефективності дезінфекції.	1
16	Методи визначення та критерії резистентності мікроорганізмів до дезінфектантів різної хімічної структури.	1
17	Метод серійних розведень для визначення мікробостатичних та мікробоцидних концентрацій антисептиків, дезінфектантів. Опанування методикою дослідження.	2
18	Лабораторні методи для оцінки ефективності дезінфекційної та антисептичної обробки поверхонь. Опанування методикою дослідження.	1
19	Антибіотики. Механізм та спектр дії бета-лактамних антибіотиків. Вивчення критеріїв чутливості різних груп мікроорганізмів до бета-лактамінів.	1
20	Антибіотики, які порушують синтез білка в бактеріальній клітині. Спектр дії, вивчення критеріїв чутливості.	1
21	Кількісні методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків (метод серійних розведень в рідкому, щільному поживному середовищі). Опанування методики проведення, визначення мінімальних інгібуючих, мікробоцидних концентрацій.	2
22	Напівкількісні, якісні методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків (диско-дифузійний метод, метод лунок, Е-тест). Проведення врахування	1

	результатів антибіотикограм. Вивчення критерії чутливості бактерій до антибіотиків.	
23	Критерії антибіотикорезистентності бактерій. Визначення профілю резистентності клінічних штамів бактерій (полірезистентні, мультирезистентні, екстрарезистентні).	1
24	Перехресна резистентність бактерій до антибіотиків різних груп. Методики визначення синергідної та антагоністичної протимікробної дії антибіотиків на клінічні штами бактерій.	1
25	Методи визначення літичної дії бактеріофагів. Фаготипування виділених клінічних штамів мікроорганізмів. Методи визначення титру бактеріофагів.	1
26	Методи мікробіологічної діагностики стафілококових інфекцій. Бактеріологічний метод. Критерії ідентифікації. Опанування методами визначення факторів вірулентності <i>S.aureus</i> .	2
27	Методи мікробіологічної діагностики стрептококових захворювань. Вивчення критеріїв ідентифікації стрептококів, ентерококів.	2
28	Поживні середовища для виділення ентеробактерій із клінічного матеріалу. Проведення біохімічної диференціації ентеробактерій. Ознайомлення із особливостями мікробіологічної діагностики захворювань, спричинених умовно-патогенними ентеробактеріями.	2
29	Ознайомлення із принципами культивування вібріонів, виділенням чистих культур, критеріями ідентифікації вібріонів.	1
30	Здійснення мікробіологічної діагностики інфекцій, викликаних <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Stenotrophomonas spp.</i> , <i>Moraxella spp.</i> Критерії ідентифікації.	3
31	Проведення мікробіологічної діагностика опортуністичної гемофільної інфекції. Критерії ідентифікації <i>Haemophilus influenza</i> . Верифікація етіологічної ролі <i>Haemophilus influenza</i> у виникненні мікробного ускладнення.	1
32	Здійснення мікроскопічної діагностики дерматомікозів. Виготовлення препаратів для проведення мікроскопічного дослідження. Приготування середовищ для культивування грибів. Культуральний метод діагностики кандидамікозу. Біохімічна ідентифікація кандид.	2
33	Опанування методами дослідження мікрофлори шкіри, кон'юнктиви, дихальних шляхів, сечостатевої системи людини, шлунково-кишкового тракту. Визначення ступеню дисбактеріозу кишківника на основі результатів мікробіологічного дослідження.	1
34	Проведення мікробіологічної діагностики опортуністичних, госпітальних інфекцій. Вивчення правил забору матеріалу. Виготовлення поживних середовищ для накопичення, виділення чистих культур збудників опортуністичних, госпітальних інфекцій. Критерії етіологічної ролі умовно-патогенних мікробів, виділених з патологічного вогнища. Визначення джерела госпітальної інфекції.	2
35	Мікробіологічна діагностика внутрішньолікарняних інфекцій. Критерії етіологічної ролі мікроорганізмів, виділених при бактеріологічній діагностиці внутрішньолікарняних інфекцій. Визначення джерела внутрішньо лікарняних інфекцій.	2
36	Здійснення мікробіологічного дослідження чистоти води, ґрунту, повітря, мікробної контамінації лікарських препаратів. Інтерпретація бактеріологічних критеріїв оцінки забрудненості об'єктів навколишнього середовища, лікарських форм.	2
	Усього 60 години	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Завдання мікробіології у вивченні біологічних властивостей патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, закономірностей їх взаємодії з макроорганізмом, популяцією людей і зовнішнім середовищем.	4
2	Основні напрямки розробки, використання методів мікробіологічної діагностики, етіотропної терапії, специфічної профілактики інфекційних хвороб.	4
3	Групи патогенності бактерій. Характеристика, біологічні властивості мікроорганізмів III-IV груп патогенності	2
4	Сучасні уявлення про еволюцію світу мікробів. Принципові відмінності у структурі і функціях між прокаріотами (бактерії), еукаріотами (гриби, найпростіші), вірусами, віроїдами, пріонами. Архебактерії і еубактерії. Класифікація прокаріотів, таксономічні групи. Класи, порядки, найважливіші родини прокаріотів. Вид, його визначення в мікробіології. Внутрішньовидові категорії: підвиди, варіанти. Таксономічне значення 16 S рибосомальної РНК.	2
5	Механізми передачі генетичної інформації у бактерій, їх значення для одержання штамів бактерій з заданими властивостями, складання генетичних карт. Методи селекції мікроорганізмів з новими ознаками. Перспективи та методи генної інженерії.	2
6	Генетичні методи в ідентифікації бактерій: сік сенс ДНК, полімеразна ланцюгова реакція, гібридизація нуклеїнових кислот, визначення довжини нуклеїнових кислот. Біочіпи, застосування в діагностиці.	2
7	Ультраструктура найпростіших, грибів, бактерій. Бідова, хімічний склад, функції окремих компонентів клітин. Методи дослідження морфології мікроорганізмів (мікроскопія). Електронна мікроскопія (просвічуюча, растрова, скануюча).	2
8	Порівняльна будова клітинних стінок грампозитивних, грамнегативних бактерій, їх значення. L-форми бактерій, мікоплазми. Умови утворення субклітинних форм бактерій, значення для лабораторної діагностики.	2
9	Особливості обміну речовин та енергії у бактерій (інтенсивність обміну речовин, різноманітність типів метаболізму, метаболічна пластичність, надлишковий синтез метаболітів та енергії). Конструктивний і енергетичний обмін, їх взаємозв'язок.	2
10	Лабораторні тварини, чисті генетичні лінії тварин. Методи зараження лабораторних тварин. Експериментальна модель інфекції. Нормативна документація, оформлення.	2
11	Біоетика та біобезпека в роботі із лабораторними тваринами.	2
12	Антигени бактерій як індуктори імунної відповіді. Антигенна будова мікроорганізмів. Локалізація, хімічний склад і специфічність антигенів бактерій, їх ферментів, токсинів. Роль мікробних антигенів в розвитку імунної відповіді.	2
13	Комплексна оцінка імунного статусу організму за показниками неспецифічних факторів захисту, стану Т- і В-систем.	2
14	Механізми ушкоджуючої дії температури, реакції середовища, висушування, випромінювань, ультразвуку, атмосферного, осмотичного тисків, високих концентрацій солей, цукрів, хімічних речовин різних класів на мікроорганізми.	2

15	Фізіологічні, біохімічні, метаболічні механізми стійкості прокаріот до різних екстремальних чинників середовища. Области використання фізичних факторів, антимікробних сполук в медицині, народному господарстві.	2
16	Історія розвитку та розробка наукових принципів антисептики (І.Земмельвейс, Д.Лістер, значення робіт вітчизняних вчених).	2
17	Поверхнево-активні речовини, їх антисептична ефективність. Класифікація, механізм дії. Застосування в медичній практиці, народному господарстві.	4
18	Дезінфікуючі засоби. Класифікація. Швидкість формування резистентності мікроорганізмів до антисептиків і дезінфектантів різної хімічної структури. Застосування в медичній практиці, народному господарстві.	2
19	Методи дослідження протимікробної активності антисептиків, дезінфектантів. Фактори, які впливають на ефективність протимікробної дії антисептиків, дезінфектантів.	2
20	Антибіотики, визначення, біологічна роль в природі. Принципи одержання антибіотиків. Характеристика штамів-продуцентів антибіотичних речовин. Перспективи використання антибіотиків у медицині, народному господарстві.	2
21	Механізми дій антибіотиків на мікробну клітину. Експериментальне визначення побічної дії антибіотиків на макроорганізм.	2
22	Сучасні прискорені методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків. Детекція результатів (хімічна, нефелометрична, спектрометрична та ін.).	2
23	Резистентність мікроорганізмів до антибіотиків. Шляхи запобігання формуванню резистентності бактерій до антимікробних препаратів.	2
24	Генетичні методи виявлення антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів.	2
25	Застосування, переваги використання пептидогліканлізуючих ферментів фагового походження у терапії бактеріальних інфекцій. Стратегія створення нових препаратів бактеріофагів.	2
26	Принципи створення векторів на основі фагів. Порівняння плазмідних векторів та векторів на основі фагів. Характеристика космід і фагмід. Біопанінг (<i>biopanning</i>) метод селекції бактеріофагів з потрібною зв'язуючою активністю. Застосування методу фагового дисплею.	2
27	Роль <i>Staphylococcus</i> у розвитку патології людини. Метицилінрезистентні штами (MRSA), ванкоміцинрезистентні штами (VRSA). Препарати для специфічної профілактики, терапії стафілококових інфекцій.	2
28	Генетичні основи вірулентності <i>S.aureus</i> . Стафілококові екзотоксини (ентеротоксин, токсин синдрому токсичного шоку, ексfolіатин, гемолізін). Суперантигени стафілококу.	2
29	Ентерококи. Екологія, біологічні властивості. Значення в патології людини. Чутливість ентерококів до антибіотиків.	2
30	Гальфільні вібріони – збудники токсикоінфекцій. Види. Біологічні властивості. Особливості мікробіологічної діагностики, методи ідентифікації. Вібріони – збудники ранової інфекції, запальних захворювань внутрішніх органів.	2
31	Роль неферментуючих аеробних бактерій у виникненні опортуністичних інфекцій. Мікробіологічна діагностика інфекцій, спричинених <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Stenotrophomonas spp.</i> , <i>Moraxella spp.</i> Методи їх ідентифікації.	2
32	Дифтерійний токсин. Токсигенність як результат фагової конверсії. Молекулярний механізм дії дифтерійного токсину. Імунологічні, та генетичні методи визначення токсигенності збудника дифтерії.	2
33	Проблема множинної стійкості мікобактерій туберкульозу до хіміотерапевтичних препаратів. Епідемічне поширення туберкульозу в сучасних умовах.	2
34	Фузобактерії (<i>Fusobacterium</i>). Пропіонібактерії (<i>Propionibacterium</i>). Анаеробні коки, властивості. Пептокок (<i>Peptococcus</i>). Пептострептокок (<i>Peptostreptococcus</i>). Вейлонела (<i>Veillonella</i>). Екологія. Біологічні властивості. Роль у патології людини.	2

35	Особливості забору матеріалу для мікробіологічної діагностики опортуністичних інфекцій, викликаних неспороутворюючими анаеробними мікроорганізмами. Молекулярно-генетичні методи, газова хроматографія.	2
36	Мікоплазми (родина <i>Mycoplasmataceae</i>). Загальна характеристика класу молікут. Класифікація. Морфологія, культивування. Біологічні властивості. Роль в патології людини. Методи діагностики захворювань Критерії ідентифікації.	2
37	Актиноміцети (родина <i>Actinomycetaceae</i>). Загальна характеристика роду актиноміцетів. Збудники актиномікозу. Екологія. Резистентність. Властивості. Імунітет. Мікробіологічна діагностика, критерії ідентифікації.	2
38	Патогенні гриби. Збудники глибоких мікозів: бластомікозу, гістоплазмозу, криптококозу. Екологія, морфологічні особливості, культивування. Патогенність для людини. Мікробіологічна діагностика, критерії ідентифікації.	2
39	Опортуністичні інфекції, пов'язані з медичним втручанням. Лікарняні штами та ековари умовно-патогенних мікробів, їх властивості. Мікробіологічні основи профілактики, лікування опортуністичних інфекцій.	2
40	Умови успішної діагностики внутрішньолікарняних інфекцій. Критерії етіологічної ролі мікроорганізмів, виділених при бактеріологічній діагностиці внутрішньолікарняних інфекцій.	2
41	Мета та завдання санітарної мікробіології. Нормативні документи України щодо санітарно-мікробіологічної оцінки ґрунту, води, повітря, продуктів харчування, лікарської сировини, лікарських препаратів.	2
42	Мікробна контамінація медичних препаратів. Мікробіота лікарської сировини, джерела її контамінації. Методи виявлення, ідентифікації мікроорганізмів, які контамінують лікарські засоби.	2
Усього		90 годин

7. Індивідуальні завдання. Планування змісту, обсягу та проведення науково-дослідницької роботи з використанням знань та навичок, отриманих в ході вивчення фундаментальних і прикладних дисциплін освітньої складової програми; аналіз та узагальнення результатів наукового дослідження; здійснення підготовки та видання публікацій за темою дисертації: монографій та наукових публікацій у вітчизняних фахових виданнях; участь у наукових конференціях: міжнародних та зарубіжних, всеукраїнських, регіональних та міжвузівських, а також у наукових семінарах; участь у конкурсах наукових робіт.

8. Завдання для самостійної роботи. Опрацювання матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій; пошук on-line спеціалізованих ресурсів з презентацією сучасних методів дослідження; підготовка огляду літератури для написання дисертаційної наукової роботи; написання розділів дисертації; підготовка наукових доповідей; виконання перекладу наукових текстів, написаних іноземними мовами.

9. Методи навчання. вербальні (пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж, консультація, наукова дискусія; наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація); практичні (проведення експерименту, виконання бактеріологічних, мікроскопічних, серологічних, експериментальних досліджень, біологічна та педагогічна практики); пояснювально-ілюстративні або інформаційно-рецептивні (надання готової інформації науковим керівником та її засвоєння здобувачами); метод проблемного викладу (навчання здобувачів на проблемних ситуаціях з метою підготовки до роботи в реальних умовах практичних лікувальних закладів); частково-пошуковий або евристичний (оволодіння окремими елементами пошукової діяльності: науковий керівник формулює проблему, здобувач – гіпотезу); дослідницько-інноваційний (організація науковим керівником пошукової творчої діяльності здобувачів шляхом постановки нових проблем і проблемних завдань).

10. Методи оцінювання (контролю): за охоптом здобувачів: індивідуальний, груповий; за способом реалізації: усний, письмовий, тестовий; за способом організації: підсумковий контроль, контроль науковим керівником, відділом аспірантури.

11. Форма підсумкового контролю успішності навчання (для іспиту): оцінка з дисципліни здобувача складається з суми балів поточного контролю та балів, отриманих за іспит. Підсумковий контроль оцінюються у балах за діючими на період створення робочих програм інструкціями, відображеними в основних положеннях з організації навчального процесу в ВНМУ ім. М.І. Пирогова і затвердженими рішеннями Вченої ради ВНМУ. Здобувач вважається допущеним до підсумкового контролю з конкретної навчальної дисципліни (іспиту), якщо він виконав всі види робіт (засвоїв теми всіх практичних занять, оволодів практичними навичками з дисципліни), передбачені навчальним планом.

12. Форма поточного контролю успішності навчання (для іспиту): сума балів поточного контролю визначається на основі оцінок поточної навчальної діяльності здобувача із всіх тем за традиційною 4-бальною системою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно). Поточна успішність оцінюються у балах за діючими на період створення робочих програм інструкціями, відображеними в основних положеннях з організації навчального процесу в ВНМУ ім. М.І. Пирогова і затвердженими рішеннями Вченої ради ВНМУ. Викладач проводить оцінювання знань кожного здобувача на кожному практичному занятті.

Критерії оцінювання кожної теми (для іспиту):

Оцінка "відмінно" виставляється у випадку, коли здобувач знає зміст теми заняття у повному обсязі, ілюструючи відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок і неточностей; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї.

Оцінка "добре" виставляється за умови, коли здобувач знає зміст теми заняття та добре його розуміє, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання здобувач відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчуваючи складнощі лише у найважчих випадках.

Оцінка "задовільно" ставиться здобувачу на основі його знань всього змісту теми заняття та при задовільному рівні його розуміння. Здобувач спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчуваючи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно.

Оцінка "незадовільно" виставляється у випадках, коли знання і вміння здобувача не відповідають вимогам "задовільної" оцінки.

Оцінювання самостійної роботи (для іспиту).

Оцінювання самостійної роботи здобувачів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, здійснюється під час поточного контролю теми на відповідному практичному занятті. Оцінювання тем, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних навчальних занять, контролюється при проведенні іспиту.

Критерії оцінювання під час проведення іспиту:

Оцінка "відмінно" (80-71) виставляється у випадку, коли здобувач під час співбесіди та виконання отриманого завдання відповів на всі поставлені (екзаменаторами в разі іспиту)

запитання з дисципліни у повному обсязі, може проілюструвати відповіді різноманітними прикладами; дає вичерпні, точні та ясні відповіді без будь-яких навідних питань; викладає матеріал без помилок; вільно вирішує задачі та виконує практичні завдання різного ступеню складності, самостійно генерує інноваційні ідеї. В межах діапазону балів оцінювання відбувається з урахуванням окремих несуттєвих неточностей.

Оцінка "добре" (70-61) виставляється за умови, коли здобувач під час співбесіди та виконання отриманого завдання добре відповідає і добре розуміє всі поставлені (екзаменаторами) запитання з дисципліни, відповіді на питання викладає правильно, послідовно та систематично, але вони не є вичерпними, хоча на додаткові питання здобувач відповідає без помилок; вирішує всі задачі і виконує практичні завдання, відчуваючи складнощі лише у найважчих випадках. В межах діапазону балів оцінювання відбувається з урахуванням окремих допущених помилок.

Оцінка "задовільно" (60-50) ставиться здобувачу на основі його знань всього змісту поставлених (екзаменаторами) під час співбесіди запитань, виконав отримане завдання і продемонстрував задовільний рівень розуміння та вмінь. Здобувач спроможний вирішувати видозмінені (спрощені) завдання за допомогою навідних питань; вирішує задачі та виконує практичні навички, відчуваючи складнощі у простих випадках; не спроможний самостійно систематично викласти відповідь, але на прямо поставлені запитання відповідає правильно. В межах діапазону балів оцінювання відбувається з урахуванням кількості допущених помилок.

Оцінка "незадовільно" виставляється у випадках, коли знання і вміння здобувача не відповідають вимогам "задовільної" оцінки.

Розрахунок рейтингових балів (для іспиту). Шкала перерахунку традиційних оцінок у рейтингові бали (120 балів) для дисциплін, що закінчуються підсумковим контролем (іспитом), прийнята рішенням Вченої ради ВНМУ протокол № 2 від 28.09.10. Інструкція оцінювання іспитів прийнята згідно рішення Вченої Ради ВНМУ від 27.09.2012 р. (розміщена в основних положеннях з організації навчального процесу). Якщо підсумковий контроль є іспитом, він проводиться згідно розкладу іспитів. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач під час іспиту, складає 80. Підсумковий контроль вважається зарахованим, якщо здобувач набрав не менше 50 балів. Оцінка за іспит відповідає шкалі: оцінка «5» -80-71 бал, оцінка «4» -70-61 бал, оцінка «3» -60-50 балів. Поточна успішність вираховується за весь курс вивчення дисципліни, середня арифметична оцінка переводиться у бали згідно 120-бальної шкали. Отримані бали за поточну успішність та іспит додаються і визначають оцінку з дисципліни. Ця сума відповідає фіксованій шкалі оцінок: оцінка «5» 200-180 балів, оцінка «4» -179-160 балів, оцінка «3» 159-122 бали.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (для іспиту)
180-200	A	відмінно
170-179,9	B	добре
160-169,9	C	
141-159,9	D	
122-140,99	E	задовільно
	FX	незадовільно з можливістю повторного складання

	F	незадовільно обов'язковим повторним вивченням дисципліни	3
--	---	--	---

13. Методичне забезпечення (навчальний контент): завдання для самостійної роботи, методичні рекомендації до практичних, лабораторних занять: збірники тестових завдань, ситуаційних задач для поточного контролю змістових модулів; електронний банк тестових завдань, банк тестових завдань на паперових носіях; лабораторне обладнання; лабораторний посуд, хімічні реактиви, поживні середовища; музейні, госпітальні штами бактерій; набори для визначення антибіотикочутливості, ферментативної активності бактерій; мікроскопи, термостати та ін. обладнання бактеріологічної лабораторії; діагностичні ідентифікаційні таблиці, накази, методичні рекомендації за всіма розділами лабораторної діагностики бактеріальних інфекцій (алгоритми дослідження).

14. Рекомендована література

Основна (базова):

1. Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад / За редакцією В.П.Широбокова / Видання 2-е. – Вінниця : Нова Книга, 2011. – 952 с. : іл.
2. Практична мікробіологія : навчальний посібник / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, В. П. Широбоков ; за аг. Ред.: В. П. Широбокова, С. І. Климнюка. – Вінниця : Нова книга, 2018. – 576 с.
3. Мікробіологія, вірусологія, імунологія, інфекційні хвороби. Словник/ За ред.. Г.К.Палія, В.Г.Палія.- Київ: Здоров'я, 2004.- 296 с.
4. Балаклієць Н.І.,Циганенко А.Я., Мінухін В.В. Загальна мікробіологія. — Харків, 2002.
5. Вороб'єв А.А., Кривошеїн Ю.С., Широбоков В.П. Руководство по медицинской и санитарной микробиологии.— М., 2002.
6. Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Широбоков В.П. – Практична мікробіологія.- Тернопіль, „Укрмедкнига”, 2004.
7. Вершигора А. Ю. та ін. Імунологія. – Київ: Вища школа, 2005. – 599 с.
8. Определитель бактерий Берджи. Девятое издание. В 2-х томах // Под ред. Дж. Хоулта / М.: Мир, 1997. – 799 с.

Допоміжна:

1. Сергійчук М. Г. і співр. Мікробіологія / Київський ВПЦ університет, 2005. – 375 с.
2. Сергійчук М. Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження / К.: Укаїнський фітосоціологічний центр, 2001. – 232 с.
3. Гриник І. В., Петриченко В. Ф. Екологія мікроорганізмів / К.: Основа, 2007. – 192 с.
4. Імунологія/ Переклад за ред.проф. В.В.Чоп'як. – ВІННИЦЯ: Нова Книга, 2004. – 672 с.
5. Красильников А. П. Справочник по антисептике / А. П. Красильников. – Мн.: Вышэйшая школа, 1995. – 368с.
6. Янковский Д. С., Широбоков В. П., Дымент Г. С. Интегральная роль симбиотической микрофлоры в физиологии человека / К.: Червона Рута-Туре, 2011. – 171 с.
7. Современная микробиология. Прокариоты / Ленгеллер Й., Древис, Шлегель Г. / М.: Мир, 2005. Т. 1. – 656 с., Т. 2. – 496 с.
8. Каттер Э., Сулаквелидзе А. Бактериофаги. Биология и практическое применение / М., Научный мир, 2012.
9. Лабинская А. С. Руководство по медицинской микробиологии. Книга 1. Общая и санитарная микробиология. – М.: Мир, 2008. – 678 с.
10. Лабинская А. С., Костюкова Н. Н., Иванова С. М. Руководство по медицинской микробиологии. Книга 2. Частная медицинская микробиология и этиологическая диагностика инфекций. – М.: Мир, 2012. – 878 с.
11. Лабинская А. С., Блинкова Л. П., Ещина А. С. Частная медицинская микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Мир, 2005. – 564 с.

12. Fields B.N., Knipe D.M. Field's virology.— N-Y, Raven Press, 1990.
13. Johnson A.G., et al. Microbiology and immunology.— Baltimore, W-W, 1989.
14. Atlas R. M. Principles of microbiology.-McGraw-Hill, Boston, Massachusetts, 2001.
15. Kaiser K., Payne W. C., Taff T. A. Clinical laboratory microbiology / USA, Pearson, 2011. – 1104 p.

15. Інформаційні ресурси

бібліотека: [http: // library.vsmu.edu.ua](http://library.vsmu.edu.ua)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

<http://www.microbiology.science>

<http://www.imiamn.org.ua/journal.htm>

<http://journals.asm.org>

<http://www.escmid.org>