

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

---

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
проректор ЗВО з наукової роботи  
професор Олег ВЛАСЕНКО

підписано КЕП \_\_\_\_\_  
« 27 » 05 2022  
р.

---

**Мікробіологія**

(назва навчальної дисципліни)

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

галузі знань 22 Охорона здоров'я  
(шифр і назва галузі знань)  
спеціальності 222 Медицина  
(код і найменування спеціальності)

мова навчання українська, англійська

2022 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., к.мед.н. доцент О.А.Назарчук; к.мед.н., доцент І.М.Вовк

РЕЦЕНЗЕНТИ: завідувач кафедри інфекційних хвороб з курсом епідеміології ВНМУ ім.М.І.Пирогова д.мед.н., професор, заслужений лікар України Л.В.Мороз;

завідувач кафедри загальної хірургії ВНМУ ім.М.І. Пирогова д.мед.н., професор С.Д.Хіміч

Обговорено на засіданні кафедри мікробіології Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова та рекомендовано до затвердження на центральній методичній раді / науковій комісії «20» квітня 2022 року, протокол № 13

Схвалено на центральній методичній раді /науковій комісії та рекомендовано до затвердження вченою радою « 24 » травня 2022 року, протокол № 7.

Затверджено вченою радою Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова « 26 » травня 2022 року, протокол № 8.

Учений секретар Вченої ради ВНМУ  доцент Алла Кондратюк

## 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 22 Охорона здоров'я

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 222 Медицина

(код і найменування спеціальності)

**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). Дисципліна викладається на другому та третьому курсі здобуття освітньо-наукового рівня вищої освіти.

Аспіранту винесені питання спеціальної та клінічної мікробіології, сучасних антимікробних засобів, механізмів їх дії на мікробну клітину, проблем резистентності мікроорганізмів до антибіотиків, антисептиків та шляхів подолання стійкості бактерій до антимікробних препаратів. Програмою передбачено підвищення професійної теоретичної підготовки з даної спеціальності, вдосконалення або набуття викладацької практики, виконання власних науково-дослідницьких проєктів для досягнення освітньо-наукового рівня, необхідного для здійснення самостійної наукової діяльності, а також підготовка та захист дисертаційної наукової роботи для отримання науково-освітнього звання доктора філософії (PhD) з медицини.

**Статус навчальної дисципліни:** вибіркова.

**Предметом вивчення навчальної дисципліни є** дослідження біологічних властивостей мікроорганізмів, які мають значення в патології людини; здійснення сучасної лабораторної діагностики госпітальних, опортуністичних інфекцій; хіміотерапія мікробних ускладнень; дослідження протимікробної активності антисептиків, антибіотиків, хіміопрепаратів, дезінфектантів.

Міждисциплінарні зв'язки: відповідно до навчального плану вивчення навчальної дисципліни «Мікробіологія» здійснюється тоді, 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: Акушерство та гінекології, Внутрішні хвороби, Онкологія, Кардіологія, Ревматологія, Інфекційні хвороби, Дитячі інфекційні хвороби, Очні хвороби, Шкірні та венеричні хвороби, Фтизіатрія, Загальна практика-сімейна медицина, Хірургія; також вивчення наступних дисциплін теоретичної медицини: Клінічна фармакологія, Клінічна фізіологія, патологічна фізіологія, медична генетика, Клінічна морфологія, Побічна дія ліків.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Мікробіологія» є формування сучасних професійних наукових знань з біологічних властивостей патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів; оволодіння новітніми оригінальними методами мікробіологічної, експериментальної та молекулярно-генетичної діагностики; практичне використання наукових та прикладних методів вивчення протимікробної ефективності антимікробних сполук (антибіотики, антисептики, дезінфектанти, хіміотерапевтичні препарати); забезпечення достатнього рівня науково-професійної підготовки для проведення оригінальних наукових досліджень з метою отримання нових науково-практичних знань, підготовки та захисту дисертації.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Мікробіологія» є формування у здобувача третього рівня освіти загальні та фахові компетентності, достатні для проведення власного наукового дослідження та участі у колективній науково-дослідній роботі у галузі медицини, забезпечення виконання здобувачем ступеня доктора філософії власного наукового дослідження у формі дисертаційної роботи відповідно до пріоритетних напрямів розвитку вітчизняної та світової науки у галузі медицини, спеціальності «Мікробіологія», та відповідно до вимог, що висуваються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії; забезпечення викладацької практики 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).**

ПРН3 Виявляти не вирішені проблеми у предметній області, формувати питання та визначати шляхи їх рішення

ПРН4 Формувати наукові гіпотези, мету і завдання наукового дослідження

ПРН5 Розробляти дизайн та план наукового дослідження

ПРН6 Виконувати оригінальне наукове дослідження

ПРН7 Пояснювати принципи, специфічність та чутливість методів дослідження, інформативність обраних показників

ПРН8 Володіти, вдосконалювати та впроваджувати нові методи дослідження за обраним напрямом наукового проекту та освітньої діяльності

ПРН9 Аналізувати результати наукових досліджень, використовувати методи статистичного дослідження

ПРН10 Впроваджувати результати наукових досліджень у освітній процес, медичну практику та суспільство

ПРН11 Презентувати результати наукових досліджень у формі презентації, постерних доповідей, публікацій

ПРН12 Розвивати комунікації в професійному середовищі й громадській сфері

#### **Очікувані результати навчання з дисципліни «Мікробіологія»**

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	Загальна к-ть годин	Кредити ЄКТС	Практичні заняття	Медична практика	Самостійна робота
	<b>Модуль № 1</b> Загальна бактеріологія. Оригінальні методи мікробіологічного дослідження.	70	2,3	20	20	30
	<b>Модуль № 2</b> Мікробіологічні основи антимікробної хіміотерапії.	80	2,7	30	20	28
	<b>Модуль 3</b> Спеціальна, клінічна та екологічна мікробіологія.	90	3	40	20	32
	<b>Усього годин</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>90</b>

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

**Тема 1. Принципові риси сучасної медичної мікробіології. Тенденції її розвитку.**  
Задачі медичної 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 і біотехнологічних процесів. Зв'язок медичної мікробіології з практичною діяльністю лікаря. Принципові риси сучасної медичної мікробіології та тенденції її розвитку

### Тема 2. Організація роботи бактеріологічної лабораторії.

Принципи організації мікробіологічної служби, заклади мікробіологічного профілю. Бактеріологічна лабораторія, її структура та призначення. Організація робочого місця лікаря – бактеріолога. Структурні підрозділи, 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. Групи патогенності бактерій.

### **Тема 3. Класифікація мікроорганізмів.**

Мікроорганізми як основний об'єкт вивчення мікробіології. Доклітинні і клітинні форми мікробів та інфекційних агентів (пріони, віроїди, віруси, бактерії, спірохети, рикетсії, хламідії, мікоплазми, актиноміцети, гриби, найпростіші). Хімічний склад і функціональне значення різних структур прокаріотів. Сучасні уявлення про еволюцію світу мікробів. Принципові відмінності у структурі і функціях між прокаріотами (бактерії), еукаріотами (гриби, найпростіші), вірусами, віроїдами, пріонами. Архебактерії і 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. Вид та його визначення в мікробіології. Внутрішньовидові категорії: підвиди, варіанти. Таксономічне значення 16 S рибосомальної РНК.

Поняття про популяцію, культуру, штам і клон у 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, плазмиди, мігруючі елементи. Структура хромосоми. Гени. Принципи функціонування бактеріального геному. Система репарації.

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

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.

Генетична рекомбінація та її типи. Механізми передачі генетичної інформації у бактерій та їх значення для одержання штамів бактерій з заданими властивостями та для складання генетичних карт. Трансформація, трансдукція та кон'югація.

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 діагностиці інфекційних хвороб та в ідентифікації бактерій: сіквенс ДНК, полімеразна ланцюгова реакція, гібридизація нуклеїнових кислот, визначення довжини фрагментів нуклеїнових кислот та ін. Біочіпи, застосування в діагностиці.

### **Тема 5. Морфологія бактерій, методи дослідження.**

Методи дослідження морфології мікроорганізмів (мікроскопія). Світлова мікроскопія з використанням імерсійних об'єктивів. Темнопольна, фазово-контрастна, люмінесцентна та інші методи мікроскопії. Електронна мікроскопія (просвічуюча, растрова). Методи мікроскопії у діагностиці інфекційних захворювань. Складні методи забарвлення, призначення. Поліморфізм бактерій. Субклітинні форми бактерій. Властивості L-форм бактерій. Умови утворення субклітинних форм бактерій, значення для лабораторної діагностики.

### **Тема 6. Культивування бактерій. Бактеріологічний метод діагностики.**

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 і ростових факторів. Аутотрофи та гетеротрофи. Голофітний спосіб живлення. Механізми переносу поживних речовин у бактеріальну клітину: енергонезалежний (проста та полегшена дифузія), енергозалежний (активний транспорт), значення ферментів периплазми та пермеаз. Класифікація бактерій за типами живлення.

Дихання бактерій. Енергетичні потреби бактерій. Джерела та шляхи одержання енергії у фотоаутоτροφів, хемоаутоτροφів. Типи біологічного окислення субстрату і способи одержання енергії у гетерохемоорганотрофів: окислювальний метаболізм; гниття – як сукупність анаеробного і аеробного розщеплення білків; бродильний метаболізм та його продукти; нітратне дихання. Аероби, анаероби, факультативні анаероби, мікроаерофіли, капнічні бактерії.

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

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. Культивування бактерій. Асоціації мікроорганізмів та чисті культури. Методи культивування анаеробних бактерій (поживні середовища для облигатних анаеробів, анаеробні бокси тощо).

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 та 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.

### **Тема 7. Експериментальна інфекція.**

Біологічний метод дослідження. Його застосування при вивченні етіології, патогенезу, імуногенезу, діагностики, терапії та профілактики інфекційних захворювань. Лабораторні тварини, чисті генетичні лінії тварин. Методи зараження лабораторних тварин. Експериментальна модель інфекції. Біоетика та біобезпека в роботі із лабораторними тваринами. Методи забору та дослідження матеріалу. Техніка розтину лабораторних тварин.

### **Тема 8. Інфекційна імунологія. Імунодіагностика. 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 інфекційному процесі та розвитку імунної відповіді.

Характеристика проявів імунної відповіді: синтез антитіл, 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. Діагностикуми. Використання їх

для серологічної діагностики інфекційних захворювань. Діагностичні імунні сироватки, класифікація, одержання, титрування, підвищення специфічності внаслідок адсорбції антитіл за Кастеллані. Використання для серологічної ідентифікації антигенів.

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: імунофлюоресценція (пряма і непряма), імуоферментний метод (прямий, непрямий, твердо-фазний, конкурентний), радіоімунний аналіз (конкурентний, зворотний, непрямий). Імунно-електронна мікроскопія.

Серологічна ідентифікація – визначення антигенів мікроорганізмів за його реакціями з діагностичними сироватками (з метою встановлення виду та серовару мікроорганізмів). Основні серологічні реакції для ідентифікації та критерії для їх обліку. Використання серологічних реакцій для індикації антигенів мікроорганізмів з метою експрес-діагностики інфекційних захворювань.

Серологічна діагностика як діагностика інфекційних захворювань шляхом виявлення в сироватці хворого антитіл до збудника. Діагностикими, одержання, використання їх для серологічної діагностики інфекційних захворювань (виявлення антитіл в сироватці хворої людини). Поняття "титр антитіл", "діагностичний титр", "діагностичне зростання титру антитіл", "парні сироватки". Принцип диференціації на основі результатів серологічних реакцій наявного інфекційного захворювання від перенесеного раніше. Критерії серологічного діагнозу: виявлення антитіл до збудника в діагностичному титрі, виявлення діагностичного зростання титру антитіл, виявлення антитіл до збудника, що належать до класу IgM.

Моноклональні антитіла, їх використання.

Лікувально-профілактичні імунні сироватки, принципи їх одержання, контроль, класифікація, використання. Одиниці виміру і дозування сироваток. Правила введення сироваток. Ускладнення при введенні (сироваткова хвороба, анафілактичний шок).

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

Комплексна оцінка імунного статусу організму за показниками неспецифічних факторів захисту, стану Т- і В-систем. Роль оцінки імунного статусу організму в діагностиці інфекційних захворювань та патології імунної системи організму.

## **Змістовий модуль 2. Мікробіологічні основи антимікробної терапії та профілактики інфекцій**

### **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 та осмотичного тисків, хімічних речовин різних класів. Механізм ушкоджуючої дії названих факторів.

### **Тема 2. Антисептичні засоби.**

Антисептичні засоби. Розробка наукових принципів антисептики (І.Земмельвейс, Д.Лістер). Антисептичні засоби, механізми дії. Класифікація за хімічною структурою. Механізм дії антисептиків різної хімічної структури на мікроорганізми. Антимікробні та антисептичні матеріали, 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.

#### **Тема 4. Дезінфікуючі засоби.**

Дезінфікуючі засоби. Швидкість формування резистентності мікроорганізмів до антисептиків і дезінфектантів різної хімічної структури.

#### **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. Класифікація антибіотиків за походженням, хімічним складом, за механізмом та спектром антимікробної дії. Механізм дії антибіотиків на мікробну клітину.

#### **Тема 7. Методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків.**

Кількісні, напів кількісні та якісні методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків. Визначення мінімальних пригнічуючих і мікробцидних концентрацій. Антибіотикограма. Критерії чутливості бактерій до антибіотиків.

#### **Тема 8. Стійкість бактерій до антибіотиків, методи визначення.**

Антибіотикорезистентні, антибіотикозалежні та толерантні до антибіотиків штами бактерій. Природна та набута стійкість до антибіотиків. Генетичні та біохімічні механізми антибіотикорезистентності. Роль плазмід та транспозонів у формуванні лікарської стійкості бактерій. Шляхи запобігання формуванню резистентності бактерій до антимікробних препаратів. Принципи раціональної антибіотикотерапії. Міжклітинна комунікація у бактерій та перспективи створення на її основі антимікробних препаратів нового покоління. Генетичні методи виявлення антибіотикорезистентних штамів.

#### **Тема 9. Бактеріофаги як засіб антимікробної терапії та профілактики.**

Вірулентні та помірні фаги. Лізогенія і фагова конверсія. Практичне використання бактеріофагів у мікробіології та медицині з метою ідентифікації бактерій, профілактики та терапії інфекційних захворювань і для оцінки мікробного забруднення об'єктів навколишнього середовища.

### **Змістовий модуль 3. Спеціальна, клінічна та екологічна мікробіологія.**

#### **Тема 1. Стафілококи.**

Еволюція кокової групи бактерій, їх загальна характеристика. Рід стафілококів (*Staphylococcus*). Класифікація. Біологічні властивості. Фактори патогенності. Роль стафілококів у розвитку патології людини. Патогенез спричинюваних ними процесів. Роль у розвитку госпітальної інфекції. Імунітет та його особливості. Препарати для специфічної профілактики і терапії. Методи мікробіологічної діагностики стафілококових інфекцій.

#### **Тема 2. Стрептококи, ентерококи**

Рід стрептококів (*Streptococcus*). Класифікація, біологічні властивості. Токсини, ферменти патогенності. Роль в патології людини. Патогенез стрептококових захворювань. Імунітет. Методи мікробіологічної діагностики стрептококових захворювань. Ентерококи. Значення в патології людини. Антибіотикочутливість 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 та їх генетична детермінованість. Патогенні та умовно – патогенні ентеробактерії. Поширення і здатність виживати в навколишньому середовищі.

Рід ешеріхій (*Escherichia*), їх основні властивості. Фізіологічна роль і санітарно-показове значення. Діареєгенні ешеріхії. Класифікація за антигенною будовою та поділ на категорії залежно від факторів вірулентності, серологічних маркерів і клініко – епідеміологічних особливостей. Парентеральні ешеріхіози. Мікробіологічна діагностика ешеріхіозів.

Рід клебсієл (*Klebsiella*). Характеристика та біологічні властивості клебсієл. Клебсієла пневмонії та її роль в патології. Клебсієли озени та риносклероми. Мікробіологічна діагностика клебсієльозу.

Рід протеїв (*Proteus*), морганелл (*Morganella*) та провіденцій (*Providencia*). Значення окремих видів в етіології гострих кишкових інфекцій, гнійно-запальних процесів, мікст-інфекцій, внутрішньолікарняної інфекції та харчової токсикоінфекції. Мікробіологічна діагностика захворювань.

Інші представники умовно – патогенних ентеробактерій: роди гафнія (*Hafnia*), сератія (*Serratia*), ентеробактер (*Enterobacter*), едвардсієла (*Edwardsiella*), ервінія (*Erwinia*), цитробактер (*Citrobacter*). Біологічні властивості. Значення в патології. Особливості мікробіологічної діагностики захворювань, спричинених умовно – патогенними ентеробактеріями.

#### **Тема 4. Вібріони (родина *Vibrionaceae*).**

Холерний вібріон (*Vibrio cholerae*). Біовари (класичний та Ель-Тор), їх диференціація. Поширення холери. Методи мікробіологічної діагностики. Прискорена діагностика захворювання та індикація холерного вібріону в навколишньому середовищі. Специфічна профілактика і терапія холери.

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

#### **Тема 5. Грамнегативні неферментуючі бактерії.**

Псевдомонади (родина *Pseudomonadaceae*). Класифікація. Екологія. Резистентність. Синьогнійна паличка (*Pseudomonas aeruginosa*). Біологічні властивості. Фактори патогенності. Роль у виникненні гнійно-запальних процесів та госпітальної інфекції. Мікробіологічна діагностика. Лікування.

Букхольдерії. Кінгели. Мораксели. Ацінетобактер. Екологія. Біологічні властивості. Роль неферментуючих аеробних бактерій у виникненні опортуністичних інфекцій. Мікробіологічна діагностика інфекцій, викликаних *Acinetobacter* spp., *Stenotrophomonas* spp., *Moraxella* spp. Принципи антимікробної терапії.

#### **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, специфічна профілактика і лікування дифтерії.

*Haemophilus influenza*. Біологічні характеристики. Роль в виникненні опортуністичних інфекцій людини. Мікробіологічна діагностика опортуністичної гемофільної інфекції.

#### **Тема 7. Мікобактерії. Атипові мікобактерії.**

Патогенні, умовно – патогенні та сапрофітні мікобактерії. Мікобактерії туберкульозу, види. Особливості патогенезу хвороби. Мінливість туберкульозних бактерій, фактори патогенності. Мікробіологічна діагностика. Антимікробні препарати. 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. Резистентність до факторів навколишнього середовища. Токсигенність. Генетичний контроль токсиноутворення.

Клостридії – збудники анаеробної інфекції рани. Види. Властивості, фактори патогенності, токсини. Патогенез анаеробної інфекції рани. Антитоксичний імунітет.

Мікробіологічна діагностика. Специфічне лікування і профілактика. *Clostridium difficile*, роль в патології людини.

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

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

#### **Тема 9. Хламідії, мікоплазми.**

Хламідії (родина *Chlamydiaceae*). Класифікація. Біологічні властивості. Екологія. Резистентність. Внутрішньоклітинний паразитизм. Збудник трахоми. Патогенність для людини. Трахомакон'юнктивіт новонароджених (бленорея з включеннями). Урогенітальний хламідіоз. Патогенез. Мікробіологічна діагностика. Принципи специфічної профілактики і терапії.

Мікоплазми (родина *Mycoplasmataceae*). Загальна характеристика класу молікут. Класифікація. Біологічні властивості. Роль в патології людини. Мікоплазми – збудники пневмонії, гострих респіраторних захворювань, уретриту, ендокардиту, патології вагітності та ураження плоду. Патогенез захворювань, імунітет. Мікробіологічна діагностика. Принципи специфічної профілактики і терапії. Мікоплазми ротової порожнини.

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

Патогенні гриби. Класифікація. Біологічні властивості. Резистентність. Фактори патогенності, токсини. Чутливість до антибіотиків. Дерматофіти – збудники дерматомікозу (епідермофітія, трихофітія, мікроспорія, фавус). Властивості. Патогенність для людини. Мікробіологічна діагностика.

Збудники глибоких мікозів: бластомікозу, гістоплазмозу, криптококозу. Властивості. Патогенність для людини. Мікробіологічна діагностика.

Гриби роду Кандіда. Властивості. Патогенність для людини. Фактори, що спричиняють виникнення кандидозу (дисбактеріоз та ін.). Мікробіологічна діагностика. Антимікробні препарати.

Актиноміцети (родина *Actinomycetaceae*). Загальна характеристика роду актиноміцетів. Збудник актиномікозу. Екологія. Резистентність. Властивості. Патогенез захворювання. Імунітет. Мікробіологічна діагностика. Хімотерапевтичні препарати. Імуноterapia. Профілактика актиномікозу.

#### **Тема 11. Екологічна мікробіологія організму людини.**

Нормальна мікрофлора тіла людини (еумікробіоценоз). Автохтонна і аллохтонна мікрофлора тіла людини. Мікрофлора шкіри, дихальних шляхів, травної та сечостатевої систем, її антиінфекційна, детоксуюча, імунізаторна, метаболічна роль. Методи вивчення ролі нормальної мікрофлори тіла людини. Гнотобіологія, значення гнотобіологічних принципів у клініці. Фактори, які впливають на кількісний і якісний склад мікрофлори тіла людини. Поняття про колонізаційну резистентність та її роль в інфекційній патології. Дисбактеріоз. Умови виникнення. Наслідки розвитку. Класифікація. Методи діагностики і санації (реабілітації). Пробиотики, пребіотики - препарати для відновлення нормальної мікрофлори тіла людини (біфідумбактерин, лактобактерин, колібактерин, біфікол, аерококобактерин, біоспорин, бактисубтил, мультипробиотики групи „Симбітер” та ін.). Механізм дії. Динаміка змін нормальної мікрофлори в онтогенезі людини. Патогенна роль нормальної мікрофлори та механізми набуття ними патогенних властивостей.

#### **Тема 12. Опортуністичні інфекції.**

Визначення. Умови виникнення, особливості: поліорганный 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. Критерії етіологічної ролі умовно – патогенних мікробів, виділених з патологічного вогнища.

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

### **Тема 13. Внутрішньолікарняні інфекції (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.). Найбільш поширена патологія – ранові інфекції, гнійно-запальні процеси шкіри, підшкірної жирової клітковини, органів дихальної системи, центральної нервової системи, шлунково-кишкового тракту, сечостатевої системи, очей, вух, сепсис, септикемія.

Етіологія, патогенез, клінічні форми 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. Бактеріологічна діагностика опортуністичних, госпітальних інфекцій.**

Етіологія та мікробіологічне дослідження опортуністичних інфекцій шкіри та слизових оболонок.

Етіологія опортуністичних локальних гнійно-запальних процесів. Ранові та опікові інфекції: етіологія, мікробіологічна діагностика, принципи лікування. Етіологічна структура мікробних ускладнень в вогнепальній рані. Мікробіологічна діагностика інфекційних ускладнень, принципи лікування. Бактеріологічне дослідження органів дихання. Бактеріологічне дослідження органів ШКТ. Бактеріологічне дослідження органів сечостатевої системи. Бактеріологічне дослідження крові. Інфекційні ураження та бактеріологічне дослідження ЦНС.

## **3. Структура навчальної дисципліни «Мікробіологія»**

Назви модулів і тем	Практичні заняття	Медична практика	Самостійна робота
<b>Модуль 1. Загальна бактеріологія. Оригінальні методи мікробіологічного дослідження</b>			
Тема 1. Принципові риси сучасної медичної мікробіології. Тенденції її розвитку.			8
Тема 2. Організація бактеріологічної лабораторії.	2	3	2
Тема 3. Класифікація мікроорганізмів.	4		2
Тема 4. Генетика бактерій. Генетичні методи в діагностиці інфекційних хвороб та в ідентифікації бактерій.	2	2	4
Тема 5. Морфологія бактерій, методи дослідження.	2	4	4
Тема 6. Культивування бактерій. Бактеріологічний метод діагностики.	4	5	2
Тема 7. Експериментальна інфекція.	2	2	4
Тема 8. Інфекційна імунологія. Імунодіагностика.	4	4	4

Імунокорекція при бактеріальних інфекціях.			
<b>Всього</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
<b>Модуль 2. Мікробіологічні основи антимікробної терапії та профілактики інфекцій</b>			
Тема 1. Фізичні і хімічні фактори впливу на мікроорганізми	4	2	4
Тема 2. Антисептичні засоби.	2	3	2
Тема 3. Поверхнево-активні речовини, їх антисептична ефективність.	4	2	4
Тема 4. Дезінфікуючі засоби.	2	2	2
Тема 5. Методи дослідження протимікробної активності антисептиків, дезінфектантів.	4	3	2
Тема 6. Антибіотики.	4	2	4
Тема 7. Методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків.	2	3	2
Тема 8. Стійкість бактерій до антибіотиків, методи визначення.	4	2	4
Тема 9. Бактеріофаги як засіб антимікробної терапії та профілактики.	4	1	4
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>28</b>
<b>Модуль 3. Спеціальна, клінічна та екологічна мікробіологія</b>			
Тема 1. Стафілококи.	2	2	4
Тема 2. Стрептококи. Ентерококи.	2	2	2
Тема 3. Патогенні та умовно – патогенні ентеробактерії.	4	2	
Тема 4. Вібріони.	2	1	2
Тема 5. Грамнегативні неферментуючі бактерії.	4	3	2
Тема 6. Коринебактерії. Гемофільні палички.	4	1	2
Тема 7. Мікобактерії. Атипові мікобактерії.	2		2
Тема 8. Збудники анаеробних інфекцій.	2		4
Тема 9. Хламідії. Мікоплазми.	2		4
Тема 10. Патогенні та умовно-патогенні гриби. Актиноміцети.	2	2	2
Тема 11. Екологічна мікробіологія організму людини.	4	1	
Тема 12. Опортуністичні інфекції.	4	2	2
Тема 13. Внутрішньолікарняні інфекції (лікарняні, госпітальні, нозокоміальні).	4	2	4
Тема 14. Бактеріологічна діагностика опортуністичних, госпітальних інфекцій.	2	2	2
<b>Всього</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>32</b>
<b>Усього годин за дисципліну</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>90</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1	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 та його визначення в мікробіології. Поняття про популяцію, культуру, штам і варіант (тип) у мікроорганізмів.	2
4	Види мінливості у бактерій. Модифікаційна мінливість, її механізми та форми прояву у бактерій. Поняття про дисоціацію бактерій, S- і R-форми колоній. Генетичні рекомбінації у бактерій. Фенотипові прояви.	2
5	Методи дослідження морфології мікроорганізмів (мікроскопія). Світлова мікроскопія з використанням імерсійних об'єктивів. Темнопольна, фазово-контрастна, люмінесцентна та інші методи мікроскопії.	2
6	Культивування бактерій. Асоціації мікроорганізмів та чисті культури. Методи культивування аеробних, анаеробних бактерій (поживні середовища для облигатних анаеробів, анаеробні бокси тощо).	2
7	Методи виділення чистих культур аеробних мікроорганізмів. Значення бактеріологічного (культурального) методу у діагностиці інфекційних захворювань.	2
8	Біологічний метод дослідження. Його застосування при вивченні етіології, патогенезу, імуногенезу, діагностики, терапії та профілактики інфекційних захворювань.	2
9	Серологічна ідентифікація – визначення антигенів мікроорганізмів за його реакціями з діагностичними сироватками (з метою встановлення виду та серовару мікроорганізмів). Основні серологічні реакції для ідентифікації та критерії для їх обліку.	2
10	Серологічна діагностика як діагностика інфекційних захворювань шляхом виявлення в сироватці хворого антитіл до збудника. Діагностикими, одержання, використання їх для серологічної діагностики інфекційних. Поняття "титр антитіл", "діагностичний титр", "діагностичне зростання титру антитіл", "парні сироватки".	2
11	Вплив фізичних факторів на мікроорганізми (температура, реакція середовища, висушування, випромінювання, ультразвук, тиску).	2
12	Вплив хімічних речовин різних класів на мікроорганізми.	2
13	Антисептичні засоби, механізми дії. Класифікація за хімічною структурою. Механізм дії антисептиків різної хімічної структури на мікроорганізми.	2
14	Поверхнево-активні речовини, їх антисептична ефективність. Застосування в медичній практиці.	2
15	Методи якісного та кількісного хімічного аналізу катіонних детергентів.	2
16	Дезінфікуючі засоби. Класифікація. Вимоги до дезінфектантів. Категорії дезінфікуючих препаратів (гербіциди, спороциди, вірулоциди та ін.)	2
17	Кількісні методи дослідження протимікробної активності антисептиків, дезінфектантів (метод серійних розведень, суспензійний тест та ін.).	2
18	Експериментальні методи вивчення ефективності антисептичної обробки шкіри, слизових оболонок	2
19	Антибіотики, визначення, біологічна роль в природі. Класифікація антибіотиків за походженням, хімічним складом. Принципи одержання антибіотиків.	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.	2
22	Природна та набута стійкість до антибіотиків. Генетичні та біохімічні механізми антибіотикорезистентності. Роль плазмід та транспозонів у формуванні лікарської стійкості бактерій.	2
23	Шляхи запобігання формуванню резистентності бактерій до антимікробних препаратів. Принципи раціональної антибіотикотерапії.	2
24	Вірулентні та помірні фаги. Практичне використання бактеріофагів у	2

	мікробіології та медицині з метою ідентифікації бактерій, профілактики та терапії інфекційних захворювань.	
25	Методи виділення бактеріофагів із об'єктів навколишнього середовища, клінічного матеріалу.	2
26	Стафілококи. Класифікація. Біологічні властивості. Фактори патогенності. Роль стафілококів у розвитку патології людини. Патогенез спричинюваних ними процесів.	2
27	Рід стрептококів ( <i>Streptococcus</i> ). Класифікація, біологічні властивості. Токсини, ферменти патогенності. Роль в патології людини. Патогенез стрептококових захворювань. Імунітет.	2
28	Класифікація та загальна характеристика представників родини ентеробактерій ( <i>Enterobacteriaceae</i> ). Антигенна структура. Фактори вірулентності. Патогенні та умовно – патогенні ентеробактерії. Рід ешеріхій ( <i>Escherichia</i> ), їх основні властивості.	2
29	Рід клебсієл ( <i>Klebsiella</i> ). Рід протеїв ( <i>Proteus</i> ). Характеристика та біологічні властивості. Значення окремих видів в етіології гострих кишкових інфекцій, гнійно-запальних процесів, мікст-інфекцій, внутрішньолікарняної інфекції та харчової токсикоінфекції.	2
30	Галофільні вібріони – збудники токсикоінфекцій. Біологічні властивості. Патогенність для людини. Особливості мікробіологічної діагностики. Інші вібріони як причина гастроентериту, ранової інфекції, запальних захворювань внутрішніх органів.	2
31	Синьогнійна паличка ( <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ). Біологічні властивості. Фактори патогенності. Роль у виникненні гнійно-запальних процесів та госпітальної інфекції. Мікробіологічна діагностика. Лікування.	2
32	Буххольдерії. Кінгели. Мораксели. Ацінетобактер. Екологія. Біологічні властивості. Роль неферментуючих аеробних бактерій у виникненні опортуністичних інфекцій.	2
33	Збудник дифтерії ( <i>Corynebacterium diphtheriae</i> ). Фактори патогенності. Мікробіологічна діагностика дифтерії. Специфічна профілактика і лікування дифтерії.	2
34	<i>Haemophilus influenza</i> . Біологічна характеристики. Роль в виникненні опортуністичних інфекцій людини. Мікробіологічна діагностика опортуністичної гемофільної інфекції.	2
35	Патогенні, умовно – патогенні та сапрофітні мікобактерії. Збудники мікобактеріозів. Класифікація, властивості. Роль в патології людини. Мікобактеріози як прояв ВІЛ – інфекції.	2
36	Бактероїди ( <i>Bacteroides</i> ). Превотели ( <i>Prevotella</i> ). Порфіромонас ( <i>Porphyromonas</i> ). Екологія. Біологічні властивості. Патогенність для людини Полімікробність опортуністичних інфекцій, викликаних неспороутворюючими анаеробними бактеріями. Імунітет. Мікробіологічна діагностика. Антимікробні препарати.	2
37	Хламідії (родина <i>Chlamydiaceae</i> ). Класифікація. Біологічні властивості. Урогенітальний хламідіоз. Патогенез. Мікробіологічна діагностика. Принципи специфічної профілактики і терапії.	2
38	Патогенні та умовно-патогенні гриби. Класифікація. Біологічні властивості. Резистентність. Фактори патогенності, токсини. Чутливість до антибіотиків. Гриби роду Кандіда. Властивості. Патогенність для людини. Фактори, що спричиняють виникнення кандидозу (дисбактеріоз та ін.). Мікробіологічна діагностика. Антимікробні препарати.	2
39	Нормальна мікрофлора тіла людини (еумікробіоценоз). Автохтонна і аллохтонна мікрофлора тіла людини. Мікрофлора шкіри, дихальних шляхів, травної та сечостатевої систем. Методи вивчення ролі нормальної мікрофлори тіла людини. Поняття про колонізаційну резистентність та її роль в інфекційній	2

	патології.	
40	Дисбактеріоз. Умови виникнення. Класифікація. Методи діагностики і санації (реабілітації). Пробіотики, пребіотики. Динаміка змін нормальної мікрофлори в онтогенезі людини.	2
41	Опортуністичні інфекції. Умови виникнення, особливості. Ендогенні опортуністичні інфекції, роль представників резидентної мікрофлори організму в їх виникненні. Мікробіологічна діагностика.	2
42	Опортуністичні ятрогенні інфекції. Етіологічна структура. Лікарняні штами та ековари умовно – патогенних мікробів. Мікробіологічні основи профілактики та лікування опортуністичних інфекцій	2
43	Біологічні властивості госпітальних штамів. Характеристика видів мікроорганізмів, які найчастіше викликають внутрішньолікарняну інфекцію. Мікробіологічна діагностика.	2
44	Етіологія, патогенез, клінічні форми 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).	2
45	Етіологія та мікробіологічне дослідження локальних гнійно-запальних процесів. Ранові та опікові інфекції: етіологія, мікробіологічна діагностика, принципи лікування. Етіологічна структура мікробних ускладнень в вогнепальній рані.	2
	<b>Усього</b>	<b>90</b>

## 5. Теми медичної практики

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація робочого місця лікаря – бактеріолога. Порядок допуску до роботи з культурами 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 мікроскопічного дослідження.	2
4	Складні методи забарвлення. Техніка забарвлення за Грамом, Цілем-Нільсеном, Бурі-Гінсом, Ожешко, Романовським –Гімзою та ін..	2
5	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.	1
6	Методи вивчення ферментативної активності бактерій та використання їх для ідентифікації бактерій. Сучасні методи прискореної ідентифікації бактерій за допомогою автоматизованих індикаторів ферментативної активності.	2
7	Ідентифікація мікроорганізмів. Властивості мікроорганізмів, за якими визначається їх видова належність. Методика визначення виду мікроорганізмів. Поняття про біовари, серовари, фаговари.	2



8	Експериментальна модель інфекції. Методи забору та дослідження матеріалу.	2
9	Реакції, що ґрунтуються на феномені аглютинації: пряма і непряма аглютинація, реакція гальмування непрямой гемаглютинації, реакція зворотної непрямой гемаглютинації, реакція Кумбса – антиглобуліновий тест.	2
10	Реакції, що ґрунтуються на феномені преципітації: кільцепреципітація, флокуляція, преципітація в гелі. Реакції імунного лізису. Реакція зв'язування комплементу. Реакція іммобілізації мікроорганізмів. Опсоно-фагоцитарна реакція.	2
11	Методи вивчення ушкоджуючої дії фізичних та хімічних факторів на мікроорганізми.	2
12	Антимікробні та антисептичні матеріали, перспективи застосування. Методи вивчення протимікробної ефективності.	2
13	Набута стійкість мікроорганізмів до антисептиків. Критерії резистентності мікроорганізмів до антисептиків.	1
14	Виготовлення, зберігання та стабільність розчинів поверхнево-активних антисептиків.	2
15	Методи визначення ефективності дезінфекції.	1
16	Методи визначення та критерії резистентності мікроорганізмів до дезінфектантів різної хімічної структури.	1
17	Метод серійних розведень для визначення бактеріостатичних та бактерицидних концентрацій антисептиків, дезінфектантів. Методика дослідження.	2
18	Лабораторні методи для оцінки ефективності дезінфекційної та антисептичної обробки поверхонь. Методика дослідження.	1
19	Антибіотики. Механізм та спектр дії бета-лактамних антибіотиків. Критерії чутливості різних груп мікроорганізмів до бета-лактамінів.	1
20	Антибіотики, які порушують синтез білка в бактеріальній клітині. Спектр дії, критерії чутливості.	1
21	Кількісні методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків (метод серійних розведень в рідкому або щільному поживному середовищі). Методика проведення, врахування мінімальних пригнічуючих і мікробіцидних концентрацій.	2
22	Напівкількісні та якісні методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків (диско-дифузійний метод, метод лунок, Е-тест). Антибіотикограма. Критерії чутливості бактерій до антибіотиків.	1
23	Критерії антибіотикорезистентності бактерій. Визначення профілю резистентності клінічних штамів (полірезистентні, мультирезистентні, екстрарезистентні).	1
24	Перехресна резистентність бактерій до антибіотиків різних груп. Методики визначення синергійної та антагоністичної протимікробної дії антибіотиків на клінічні штами	1
25	Методи визначення літичної дії бактеріофагів. Фаготипування виділених клінічних штамів мікроорганізмів.	1
26	Методи мікробіологічної діагностики стафілококових інфекцій. Бактеріологічний метод. Критерії ідентифікації. Методи визначення факторів вірулентності <i>S.aureus</i> .	2
27	Методи мікробіологічної діагностики стрептококових захворювань. Виділення чистих культур стрептококів. Критерії ідентифікації.	2
28	Поживні середовища для виділення ентеробактерій із клінічного матеріалу. Біохімічна диференціація ентеробактерій. Особливості мікробіологічної діагностики захворювань, спричинених умовно – патогенними ентеробактеріями.	2
29	Принципи культивування вібріонів. Виділення чистих культур, критерії ідентифікації вібріонів.	1
30	Мікробіологічна діагностика інфекцій, викликаних <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Stenotrophomonas spp.</i> , <i>Moraxella spp.</i> Принципи антимікробної	3

	терапії.	
31	Мікробіологічна діагностика опортуністичної гемофільної інфекції. Верифікація етіологічної ролі <i>Haemophilus influenza</i> у виникненні мікробного ускладнення	1
32	Мікологічні дослідження. Особливості мікроскопічної діагностики дерматомікозів. Середовища для культивування грибів. Культуральний метод діагностики кандидамікозу. Біохімічна ідентифікація кандид.	2
33	Методи вивчення ролі нормальної мікрофлори тіла людини. Бактеріологічні критерії порушення нормо флори різних біотопів.	1
34	Мікробіологічна діагностика опортуністичних інфекцій. Критерії етіологічної ролі умовно – патогенних мікробів, виділених з патологічного вогнища.	2
35	Мікробіологічна діагностика внутрішньолікарняних інфекцій. Критерії етіологічної ролі мікроорганізмів, виділених при бактеріологічній діагностиці внутрішньолікарняних інфекцій. Визначення джерела внутрішньо лікарняних інфекцій.	2
36	Бактеріологічне дослідження органів дихання. Особливості забору матеріалу, поживні середовища	2
	<b>Усього – 60 годин</b>	

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задачі медичної мікробіології у вивченні біологічних властивостей патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, закономірностей їх взаємодії з макроорганізмом, популяцією людей і зовнішнім середовищем.	4
2	Зв'язок медичної мікробіології з практичною діяльністю лікаря. Принципові риси сучасної медичної мікробіології та тенденції її розвитку	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. Внутрішньовидові категорії: підвиди, варіанти. Таксономічне значення 16 S рибосомальної РНК	2
5	Механізми передачі генетичної інформації у бактерій та їх значення для одержання штамів бактерій з заданими властивостями та для складання генетичних карт. Генетична селекція.	2
6	Генетичні методи в діагностиці інфекційних хвороб та в ідентифікації бактерій. Біочіпи, застосування в діагностиці.	2
7	Методи дослідження морфології мікроорганізмів Електронна мікроскопія (просвічуюча, растрова). Ультраструктура бактеріальної клітини.	2
8	Властивості L-форм бактерій. 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. Техніка розтину лабораторних тварин. Методи дослідження матеріалу. 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	2

	бактерій, їх ферментів, токсинів. Роль мікробних антигенів в інфекційному процесі та розвитку імунної відповіді.	
13	Комплексна оцінка імунного статусу організму за показниками неспецифічних факторів захисту, стану Т- і В-систем. Роль оцінки імунного статусу організму в діагностиці інфекційних захворювань та патології імунної системи організму.	2
14	Механізм ушкоджуючої дії високої температури, випромінювання, ультразвуку на мікроорганізми.	2
15	Механізм ушкоджуючої дії хімічних речовин різних класів на мікроорганізми.	2
16	Історія розвитку та розробка наукових принципів антисептики (І.Земмельвейс, Д.Лістер).	2
17	Механізм протимікробної дії детергентів. Природна та набута резистентність бактерій до поверхнево-активних речовин.	4
18	Сучасні дезінфікуючі засоби. Критерії ефективності, механізм дії.	2
19	Фактори, які впливають на ефективність протимікробної дії антисептиків, дезінфектантів.	2
20	Перспективи розвитку антибіотикотерапії та антибіотикопрофілактики інфекційних захворювань. Характеристика штамів-продуцентів антибіотичних речовин	2
21	Експериментальне визначення побічної дії антибіотиків на макроорганізм. Поняття про фармакокінетику та фармакодінаміку, значення в лікуванні бактеріальних інфекцій.	2
22	Сучасні прискорені методи визначення чутливості бактерій до антибіотиків. Детекція результатів (хімічна, нефелометрична, спектрометрична та ін..)	2
23	Принципи раціональної антибіотикотерапії. Шляхи запобігання формуванню резистентності бактерій до антимікробних препаратів.	2
24	Молекулярно-генетичні методи виявлення антибіотикорезистентних штамів.	2
25	Помірні фаги. Лізогенія і фагова конверсія. Застосування помірних бактеріофагів в генній інженерії в якості векторів.	2
26	Принципи фаготерапії та фагопрофілактики інфекційних захворювань. Механізми резистентності бактерій до специфічних бактеріофагів. Принципи отримання препаратів полівалентних бактеріофагів	2
27	Роль <i>S.aureus</i> у розвитку госпітальної інфекції. Принципи антибіотикотерапії стафілококових інфекцій. Резистентність золотистого стафілококу до антибіотиків.	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	Умовно-патогенні вібріони, що викликають ранові інфекції. Принципи лабораторної діагностики	2
31	Механізми природної і набутої резистентності грам негативних неферментуючих бактерій до протимікробних препаратів.	2
32	Дифтерійний токсин. Токсигенність як результат фагової конверсії. Молекулярний механізм дії дифтерійного токсину. Імунологічні, біологічні 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	2

	<i>(Peptostreptococcus)</i> . Вейлонела ( <i>Veillonella</i> ). Екологія. Біологічні властивості. Роль у патології людини.	
35	Особливості забору матеріалу та мікробіологічної діагностики опортуністичних інфекцій, викликаних неспороутворюючими анаеробними мікроорганізмами. Молекулярно-генетичні методи, газова хроматографія.	2
36	Збудник трахоми. Патогенність для людини. Трахомакон'юнктивіт новонароджених (бленорея з включеннями). Мікробіологічна діагностика. Принципи специфічної профілактики і терапії.	2
37	Мікоплазми (родина <i>Mycoplasmataceae</i> ). Біологічні властивості. Роль в патології людини. Мікоплазми – збудники пневмонії, гострих респіраторних захворювань, уретриту, ендокардиту, патології вагітності та ураження плоду. Патогенез захворювань, імунітет. Мікробіологічна діагностика. Принципи специфічної профілактики і терапії.	2
38	Патогенні гриби. Класифікація. Біологічні властивості. Дерматофіти – збудники дерматомікозу (епідермофітія, трихофітія, мікроспорія, фавус). Збудники глибоких мікозів: бластомікозу, гістоплазмозу, криптококозу. Властивості. Патогенність для людини. Мікробіологічна діагностика.	2
39	Опортуністичні інфекції, пов'язані з медичним втручанням. Особливості імунітету. Мікробіологічні основи профілактики та лікування опортуністичних інфекцій	2
40	Умови успішної діагностики внутрішньолікарняних інфекцій. Критерії етіологічної ролі мікроорганізмів, виділених при бактеріологічній діагностиці внутрішньолікарняних інфекцій.	2
41	Профілактика госпітальних інфекцій. Наукове обґрунтування протиепідемічних заходів.	2
42	Особливості бактеріологічного дослідження крові.	2
	<b>Усього – 90 годин</b>	

**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** 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:**

**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 , відчувачи 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, відчувачи 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 3

		можливістю повторного складання
	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**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. Климнюк С.І., Ситник І.О., Творко М.С., Широбоков В.П. — Практична мікробіологія.- Тернопіль, „Укрмедкнига”, 2004.
6. Определитель бактерий Берджи. Т. 1, 2.— М., Мир, 1997.

##### Допоміжна:

1. Hart T., Shears P. Color atlas of medical microbiology.— Mosby-Wolf, 1996.
2. Fields B.N., Knipe D.M. Field's virology.— N-Y, Raven Press, 1990.
3. Johnson A.G., et al. Microbiology and immunology.— Baltimore, W-W, 1989.
4. Schaechter M. et al. Mechanisms of Microbial Diseases.— Baltimore, W-W, 1993.
5. Barom S. (ed.). Medical microbiology.-Galveston, Texas,. 1996.
6. Atlas R. M. Principles of microbiology.-McGraw-Hill, Boston, Massachusetts, 2001.

#### 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>