

# МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Державна установа “Центральний методичний кабінет  
підготовки молодших спеціалістів” МОЗ України

ПОГОДЖЕНО

Директор Державної установи  
«Центральний методичний кабінет  
підготовки молодших спеціалістів  
МОЗ України»



Т.І. Чернишенко

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник Директора Департаменту  
кадрової політики, освіти, науки  
та запобігання корупції МОЗ  
України



О.П. Волосовець

## ОСНОВИ МІКРОБІОЛОГІЇ

### ПРОГРАМА

для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів  
I—III рівнів акредитації за спеціальністю  
5.12020101 “Фармація”

Київ  
2011

# ОСНОВИ МІКРОБІОЛОГІЇ

## *Укладачі:*

*Л.В. Довженко* — викладач-методист, викладач вищої категорії Житомирського базового фармацевтичного коледжу ім. Г.С. Протасевича;

*М.І. Єгоров* — канд. біол. наук, викладач вищої категорії коледжу Національного фармацевтичного університету;

*І.М. Пасевіна* — викладач I категорії коледжу Національного фармацевтичного університету.

Програму розглянуто та схвалено на засіданні науково-методичної комісії з фармації Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 13.10.2011 р., протокол № 5.

## *Рецензенти:*

*Т.П. Осолодченко* — завідувач лабораторії біохімії мікроорганізмів і живильних середовищ, ДУ “ІМІ ім. Мечникова АМН України”;

*В.М. Васильєва* — викладач вищої категорії Криворізького медичного коледжу;

*О.Т. Шевченко* — викладач-методист, викладач вищої категорії, голова циклової комісії інфекційних дисциплін Черкаського медичного коледжу;

*О.М. Лисенко* — завідувач бактеріологічною лабораторією Житомирської обласної санітарно-епідеміологічної станції.

© МОЗ України, 2011

© ВСВ “Медицина”, 2011

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальну програму з дисципліни "Основи мікробіології" складено для вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів I—III рівнів акредитації за спеціальністю 5.12020101 "Фармація" відповідно до складових галузевих стандартів вищої освіти — ОКХ і ОПП, затверджених МОН України і МОЗ України в 2011 р., та навчальних планів 2011 р.

Основи мікробіології як навчальна дисципліна:

- ґрунтується на вивченні студентами біології, хімії, фізики, гігієни та інтегрується з іншими дисциплінами;
- закладає основи вивчення студентами фармацевтичної мікробіології, що створює умови формування умінь, застосовування знань з мікробіології та імунології в процесі подальшого навчання і в професійній діяльності.

Фармацевт повинен мати чітке уявлення про світ, екологію та мікроекологію мікроорганізмів, роль патогенних мікроорганізмів у розвитку інфекційного процесу та імунні відповіді макроорганізму, значення антибіотиків і біологічних бактерійних препаратів, характеристику патогенних коків, збудників кишкових інфекцій. Мати чітке уявлення про збудників інфекційних захворювань людини і рослин; умови мікробного псування лікарської сировини і контамінації лікарських засобів в процесі виготовлення і зберігання; правила асептики, антисептики, дезінфекції, стерилізації при екстемпоральному і промисловому виготовленні фармацевтичних препаратів; технологію отримання антимікробних та імунобіологічних препаратів лікувально-профілактичного і діагностичного призначення, що має важливе значення для майбутніх фармацевтичних працівників.

Вивчення дисципліни передбачає широке використання міжпредметних та внутрішньопредметних зв'язків.

Під час вивчення матеріалу слід розглядати питання медичної етики та деонтології, ознайомлювати студентів з досягненнями мікробіології на сучасному етапі.

Рекомендується провести екскурсію до бактеріологічної лабораторії СЕС або лікарні для ознайомлення студентів із сучасним обладнанням та методами мікробіологічних досліджень.

Набуті знання та вміння дадуть студентам можливість вирішувати конкретні практичні завдання і підготуватися до оволодіння фармацевтичними дисциплінами.

У процесі вивчення мікробіології згідно з новим ГСВО підготовки фахівців зі спеціальності 5.12020101 «Фармація» *студенти повинні оволодіти:*

- соціально-особистісними компетенціями:
  - здатністю до системного мислення;
  - розумінням необхідності та дотримання норм здорового способу життя;
- професійними компетенціями:
  - здатністю використовувати знання нормативних та законодавчих актів у практичній діяльності;
  - здатністю проводити інформативну роботу серед населення щодо профілактики захворювань та покращання здоров'я.

Після вивчення дисципліни *студенти повинні знати:*

- предмет і завдання мікробіології;
- історію розвитку мікробіології;

- значення мікробіології в практичній роботі фармацевта;
- правила роботи в бактеріологічній лабораторії;
- основні принципи класифікації мікроорганізмів;
- морфологію, хімічний склад, фізіологію мікроорганізмів.;
- поширення мікроорганізмів у природі;
- вплив чинників навколишнього середовища на мікроорганізми;
- санітарно-показові бактерії;
- фітопатогенні мікроорганізми;
- бактеріологічний контроль режиму аптек та мікробіологічної чистоти лікарських засобів;
- вчення про інфекцію та імунітет, специфічну імунопрофілактику та імунотерапію інфекційних хвороб;
- вчення про алергію;
- антибіотики, їх класифікацію, побічну дію, резистентність мікроорганізмів до них;
- характеристику патогенних коків, збудників кишкових інфекцій, мікобактерій туберкульозу, збудника ВІЛ-інфекції/СНІДу.

***Студенти повинні вміти:***

- користуватися мікроскопом;
- диференціювати мікроорганізми за морфологічними ознаками;
- проводити посів досліджуваного матеріалу на поживні середовища;
- проводити посів зубного нальоту, відбитка пальця, волосся, лікарських форм на штучні поживні середовища;
- проводити посів лікарських форм на штучні поживні середовища;
- проводити дезінфекцію рук і робочого місця;
- визначати чутливість мікроорганізмів до антибіотиків методом дифузії в агар;
- визначати ріст кишкової палички на диференційно-діагностичних середовищах;
- визначати ріст золотистого стафілокока на диференційно-діагностичних середовищах;
- застосовувати бактерійні препарати з профілактичною та лікувальною метою;
- дотримуватись санітарного режиму (умов асептики).

***Студенти мають бути поінформовані про:***

- нові накази та інструкції МОЗ України;
- сучасні методи мікробіологічних досліджень;
- досягнення сучасної мікробіології.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Тема	Кількість годин			
		Загальний обсяг	Лекції	Лабораторні та практичні заняття	Самостійна робота
1	Вступ	1	1	—	
	<b>Розділ 1. Загальна мікробіологія</b>				
2	Морфологія мікроорганізмів	5	1	4	
3	Фізіологія мікроорганізмів	3	1	2	
4	Поширення мікроорганізмів у природі. Вплив чинників навколишнього середовища на мікроорганізми	3	1	2	
5	Вчення про інфекцію	1	1	-	
6	Вчення про імунітет. Алергія. Специфічна імунопрофілактика та імунотерапія інфекційних хвороб	3	1	2	
7	Хіміотерапевтичні препарати. Антибіотики	3	1	2	
	<b>Розділ 2. Спеціальна мікробіологія</b>				
8	Збудники кишкових інфекцій	5	1	4	
9	Патогенні коки	3	1	2	
10	Мікобактерії туберкульозу. Вірус імунодефіциту людини (ВІЛ)	3	1	2	
	Самостійна робота	24			24
	<b>Усього</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>24</b>

*Примітка.* Години для самостійної роботи студентів розподіляють за темами предметні (циклові) методичні комісії навчальних закладів.

# **ЗМІСТ**

## **Тема 1. Вступ**

### **ЛЕКЦІЯ**

Предмет і завдання мікробіології. Значення мікробіології в практичній роботі фармацевта.

Короткий нарис історії мікробіології. Внесок видатних учених у розвиток мікробіології (А. ван Левенгук, Д.С. Самойлович, Е. Дженнер, Л. Пастер, Р. Кох, І.І. Мечніков, М.Ф. Гамалія, Д.І. Івановський, Д.К. Заболотний, З.В. Єрмольєва та ін.).

## **Розділ 1. Загальна мікробіологія**

### **Тема 2. Морфологія мікроорганізмів**

#### **ЛЕКЦІЯ**

Класифікація мікроорганізмів за Д. Бергом. Поняття про еукаріоти, прокаріоти, віруси.

Морфологія бактерій. Розміри та основні форми. Будова бактеріальної клітини: оболонка, капсула, мезосома, рибосоми, цитоплазма, нуклеоїд, джгутики, спори, пілі. Поліморфізм бактерій. Морфологія грибів. Морфологія актиноміцетів. Морфологія спірохет. Морфологія вірусів.

#### **ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

Обладнання мікробіологічної лабораторії. Правила поведінки та роботи в лабораторії. Методи вивчення морфології мікроорганізмів. Морфологія грампозитивних та грамнегативних мікроорганізмів (дріжджі, плісень, палички, коки).

#### **Практичні навички:**

- користування мікроскопом;
- диференціювання мікроорганізмів за морфологічними ознаками.

### **Тема 3. Фізіологія мікроорганізмів**

#### **ЛЕКЦІЯ**

Хімічний склад і метаболізм мікробної клітини. Типи живлення і дихання мікроорганізмів. Ріст і розмноження бактерій. Утворення мікроорганізмами пігментів, фотогенних та ароматичних речовин.

Ферменти мікроорганізмів, їх значення. Біотехнологія. Мікробіологічний синтез ферментів, антибіотиків та інших речовин, що використовуються у фармацевтичній практиці.

#### **ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

Ознайомлення з принципами культивування мікроорганізмів, вимогами

до живильних середовищ. Посів досліджуваного матеріалу на поживні середовища.

***Практичні навички:***

— здійснення посіву досліджуваного матеріалу на поживні середовища.

**Тема 4. Поширення мікроорганізмів у природі. Вплив чинників навколишнього середовища на мікроорганізми**

**ЛЕКЦІЯ**

Мікрофлора води, повітря, ґрунту та її роль у передачі інфекційних хвороб. Нормальна мікрофлора організму людини та її значення. Дисбактеріози, причини розвитку, препарати для корекції. Фітопатогенні мікроорганізми. Роль мікроорганізмів у псуванні ліків та рослинної сировини.

Вплив чинників навколишнього середовища на мікроорганізми.

Вплив фізичних чинників: температури, променевої енергії, ультразвуку, тиску, висушування та ін.

Вплив хімічних чинників на мікроорганізми.

Вплив біологічних чинників: симбіоз і антагонізм у світі мікроорганізмів.

Поняття про стерилізацію, дезінфекцію, асептику, антисептику.

Санітарно-показові бактерії. Бактеріологічний контроль режиму аптек та мікробіологічної чистоти лікарських засобів.

**ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

Дослідження мікрофлори тіла людини (посів відбитка пальця, зубного нальоту, волосся).

Посів лікарських форм на штучні поживні середовища.

Проведення дезінфекції рук і робочого місця.

***Практичні навички:***

- посів зубного нальоту, відбитка пальця, волосся на штучні поживні середовища;
- посів лікарських форм на штучні поживні середовища;
- дезінфекція рук та робочого місця;
- дотримання санітарного режиму.

**Тема 5. Вчення про інфекцію**

**ЛЕКЦІЯ**

Основні поняття: інфекція, інфекційний процес. Роль мікроорганізмів у розвитку інфекції. Патогенність та вірулентність мікроорганізмів. Чинники патогенності та вірулентності (токсинуотворення, адгезивність, інвазивність, капсулоутворення, утворення агресинів та ін.).

Роль макроорганізму, навколишнього середовища й соціальних чинників у виникненні та розвитку інфекційного процесу.

Механізми передачі збудників інфекційних хвороб. Розвиток інфекційного процесу. Форми прояву інфекцій. Поширення інфекційних хвороб.

Боротьба з інфекційними хворобами в Україні.

**Тема 6. Вчення про імунітет. Алергія. Специфічна імунопрофілактика**

## та імунотерапія інфекційних хвороб

### ЛЕКЦІЯ

Поняття про імунітет, імунну систему. Види й форми імунітету. Значення праць І.І. Мечнікова та П. Ерліха для розвитку імунології.

Неспецифічні чинники захисту організму: бар'єрна функція шкіри, слизових оболонок, лімфатичних вузлів, видільна функція, температурна реакція, біологічний захист та ін. Клінічні фактори неспецифічного захисту організму. Фагоцитоз завершений і незавершений. Види фагоцитів.

Гуморальні чинники неспецифічного захисту організму: комплемент, лізоцим, інтерферон та ін.

Формування набутого імунітету. Поняття про антигени. Антитіла (імуноглобуліни) як чинники специфічного захисту.

Поняття про алергію. Алергени. Фармацевтичні препарати як алергени. Класифікація алергійних реакцій, клінічні прояви. Способи запобігання розвитку алергійних реакцій.

Вакцини. Сучасна класифікація.

Вакцини живі, убиті, хімічні. Анатоксини. Автовакцини. Асоційовані вакцини. Принципи приготування вакцин і анатоксинів. Методи вакцинації, ревакцинація. Вакцинопрофілактика і вакцинотерапія.

Імунні сироватки та імуноглобуліни: класифікація, характеристика.

Серопротекція і серотерапія.

Умови зберігання, транспортування, терміни придатності вакцин та сироваток. Протипоказання та ускладнення при введенні вакцин і сироваток.

Препарати для корекції імунної відповіді, імунодепресанти, імуномодулятори, інтерферогени.

### ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Ознайомлення з вакцинами, сироватками, імуноглобулінами, препаратами для алергодіагностики.

#### *Практичні навички:*

- застосування препаратів з профілактичною, лікувальною та діагностичною метою.

### **Тема 7. Хіміотерапевтичні препарати. Антибіотики**

#### ЛЕКЦІЯ

Поняття про хіміотерапевтичні препарати. Класифікація.

Антибіотики, їх характеристика, історія відкриття. Класифікація антибіотиків за джерелами та методами одержання.

Поняття про спектр і механізм дії антибіотиків. Ускладнення, що можливі при антибіотикотерапії. Резистентність мікроорганізмів до антибіотиків. Обґрунтування приготування ліків з антибіотиками в асептичних умовах.

### ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Ознайомлення з антибіотиками. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом дифузії в агар.



***Практичні навички:***

- визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом дифузії в агар.

**Розділ 2. Спеціальна мікробіологія**

**Тема 8. Збудники кишкових інфекцій**

**ЛЕКЦІЯ**

Загальна характеристика родини кишкових бактерій. Значення кишкової палички в нормі і патології. Профілактика ешерихіозів, лікування. Лабораторна діагностика. Кишкова паличка як санітарний показник фекального забруднення.

Шигели. Морфологія. Культивування. Механізм зараження і клінічні прояви дизентерії. Імунітет. Лабораторна діагностика. Профілактика та лікування.

Сальмонели. Морфологія. Культивування. Патогенність. Джерела інфекції та шляхи передачі. Патогенез і клініка черевного тифу, паратифу А і В, гострого сальмонельозного гастроентериту. Імунітет. Лабораторна діагностика. Профілактика і лікування.

Холерний вібріон. Морфологія. Культивування. Біоваріанти. Механізм зараження і клінічні прояви холери. Імунітет. Лабораторна діагностика. Профілактика і лікування.

**ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

Вивчення мікропрепаратів бактерій кишкової групи. Ріст кишкової палички на диференційно-діагностичних середовищах.

***Практичні навички:***

- визначення росту кишкової палички на диференційно-діагностичних середовищах.

**Тема 9. Патогенні коки**

**ЛЕКЦІЯ**

Загальна характеристика патогенних коків.

Морфологія та культуральні особливості стафілококів, стрептококів, пневмококів, менінгококів, гонококів. Хвороби, спричинені цими мікроорганізмами. Імунітет. Лабораторна діагностика. Лікування хворих і профілактика кокових інфекцій. Причини зростання захворюваності на гонорею. Золотистий стафілокок як санітарний показник забруднення повітря.

**ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

Вивчення мікропрепаратів патогенних коків. Ріст золотистого стафілокока на диференційно-діагностичних середовищах.

***Практичні навички:***

- визначення росту золотистого стафілокока на диференційно-

діагностичних середовищах.

## **Тема 10. Мікобактерії туберкульозу. Вірус імунодефіциту людини (ВІЛ)**

### **ЛЕКЦІЯ**

Основні види мікобактерій туберкульозу. Морфологія. Культивування. Резистентність. Механізм зараження. Патогенез туберкульозу. Лабораторна діагностика. Специфічна профілактика і лікування. Медична етика та деонтологія.

Вірус імунодефіциту людини (ВІЛ). Таксономія. Структура. Походження хвороби. Шляхи передачі вірусу. Патогенез СНІДу. Методи лабораторної діагностики. Профілактика.

### **ЛАБОРАТОРНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

Аналіз схеми лабораторної діагностики туберкульозу. Ознайомлення з вакциною БЦЖ, туберкуліном.

#### ***Практичні навички:***

— уміння аналізувати схему лабораторної діагностики туберкульозу.

## ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

1. Навчитися користуватися мікроскопом.
2. Диференціювати мікроорганізми за морфологічними ознаками.
3. Здійснювати посів досліджуваного матеріалу на поживні середовища.
4. Проводити посів зубного нальоту, відбитка пальця, волосся на штучні поживні середовища.
5. Здійснювати посів лікарських форм на штучні поживні середовища.
6. Дезінфікувати руки та робоче місце.
7. Визначати чутливість мікроорганізмів до антибіотиків методом дифузії в агар.
8. Визначати ріст кишкової палички на диференційно-діагностичних середовищах.
9. Визначати ріст золотистого стафілокока на диференційно-діагностичних середовищах.
10. Вміти аналізувати схему лабораторної діагностики туберкульозу.
11. Застосовувати бактерійні препарати з профілактичною та лікувальною метою.
12. Дотримуватись санітарного режиму (умов асептики).

## ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ

1. Значення мікробіології в практичній роботі фармацевта.
2. Внесок видатних вчених у розвиток мікробіології.
3. Класифікація мікроорганізмів за Д. Бергом.
4. Морфологія бактерій за формою і розміщенням.
5. Будова бактеріальної клітини.
6. Типи живлення і дихання мікроорганізмів.
7. Ферменти мікроорганізмів, їх значення. Класифікація.
8. Хімічний склад і метаболізм мікроорганізму.
9. Імунітет, види і форми імунітету.
10. Чинники неспецифічного захисту макроорганізму.
11. Фагоцитоз. Види фагоцитів. Фагоцитарна теорія І.І. Мечнікова.
12. Гуморальні чинники неспецифічного захисту макроорганізму.
13. Формування набутого імунітету. Антитіла (імуноглобуліни) як чинники специфічного захисту.
14. Алергія. Алергени.
15. Класифікація алергійних реакцій, клінічні прояви.
16. Класифікація вакцин, їх характеристика.
17. Імунні сироватки та імуноглобуліни. Класифікація, шляхи введення.
18. Патогенність і вірулентність мікроорганізмів.
19. Форми прояву інфекцій. Поширення інфекційних хвороб.
20. Поширення мікроорганізмів у природі (грунті, повітрі, воді).
21. Нормальна мікрофлора організму людини.
22. Дисбактеріози. Причини розвитку. Препарати для корекції.
23. Вплив фізичних чинників на мікроорганізми.
24. Вплив хімічних чинників на мікроорганізми.
25. Вплив біологічних чинників на мікроорганізми.
26. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом дифузії в агарі.
27. Ешерихії. Значення кишкової палички в нормі і патології. Ентеропатогенні кишкові палички.
28. Шигели. Механізм зараження і клінічні прояви дизентерії, профілактика і лікування.
29. Сальмонели. Патогенез і клініка черевного тифу, паратифу А і В, профілактика і лікування.
30. Холерний вібріон. Механізм зараження і клінічні прояви холери, імунітет, профілактика і лікування.
31. Стафілококи, мікробіологічна характеристика. Характеристика хвороб, спричинених стафілококами, профілактика, лікування.
32. Стрептококи, мікробіологічна характеристика. Характеристика хвороб, спричинених стрептококами. Патогенез і клініка скарлатини. Профілактика і лікування.
33. Стрептококи пневмонії (пневмококи), їх морфологія. Патогенез і хронічні прояви хвороби, спричиненої стрептококами пневмонії. Імунітет, профілактика і лікування.
34. Менінгококи, мікробіологічна характеристика. Механізм зараження і клінічні прояви хвороб, спричинених менінгококами. Імунітет, профілактика і лікування.
35. Сальмонели — збудники сальмонельозу. Механізм зараження. Патогенез і

- клінічна картина. Профілактика. Терапія.
36. Гонококи, мікробіологічна характеристика. Патогенез і клінічні прояви гонореї, імунітет, лікування і профілактика.
  37. Мікобактерії туберкульозу. Таксономія. Морфологія, культивування, резистентність. Механізм зараження, патогенез туберкульозу. Імунітет, специфічна профілактика і лікування.
  38. Вірус імунодефіциту людини (ВІЛ). Таксономія, структура. Походження хвороби. Шляхи передачі, патогенез СНІДу. Профілактика.
  39. Фітопатогенні мікроорганізми.
  40. Роль мікроорганізмів у псуванні ліків і рослинної сировини.
  41. Санітарно-показові бактерії.
  42. Бактеріологічний контроль режиму аптек та мікробіологічна чистота лікарських засобів.
  43. Антибіотики, історія відкриття, класифікація.
  44. Механізм і спектр дії антибіотиків.
  45. Ускладнення антибіотикотерапії. Виникнення резистентності мікроорганізмів до антибіотиків.

## ЛІТЕРАТУРА

### *Основна*

*Люта В.А., Заговора Г.І.* Основи мікробіології, вірусології та імунології. — К.: Здоров'я, 2001. — 280 с.

*Люта В.А., Кононов О.В.* Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень та основами імунології: У 2 кн. — К.: Здоров'я, 2006. — 512 с.

*Мікробіологія: підручник для студ. вищ. навч. закл. / І.Л. Дикий, І.Ю. Холупяк, Н.Ю. Шевельова, М.Ю. Стегній, Н.І. Філімонова; за ред. І.Л. Дикого.* — Х.: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2006. — 432 с.

*Накази та інструкції МОЗ України.*

### *Додаткова*

*Дикий І.Л., Холупяк І.Ю., Шевелёва Н.Е., Стегний М.Ю.* Мікробіологія: учебник. — К.: Професіонал, 2004. — 624 с.

*Мікробіологія: Руководство к лабораторным занятиям: учеб. пособ. для студ. фармацевтических ВУЗов и фармацевтических факультетов медицинских ВУЗов / Под ред. И.Л. Дикого.* — К.: Професіонал, 2004. — 594 с.