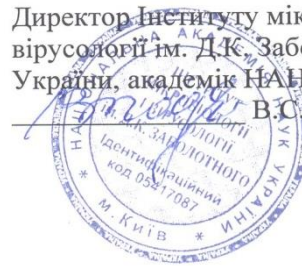


Національна академія наук України
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
(ІМВ НАНУ)

03143, м. Київ, вул. Академіка Заболотного, 154
тел.: +380445261179
факс.: +380445262379

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Інституту мікробіології і
вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН
України, академік НАН України
В.С. Підгорський



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДВА04 АНТИБІОТИКИ. ПРОБІОТИКИ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

освітня програма **третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**
(назва освітньої програми)

напрямок підготовки **доктора філософії**

Галузь знань 091- Біологія
Спеціальність 091 Біологія
Спеціалізація Мікробіологія

Обсяг, кредитів: 60 год 2 кредити
Форма підсумкового контролю: іспит

Київ 2019

Робочу програму навчальної дисципліни «Антибіотики. Пробіотики» для підготовки докторів філософії з галузі знань **091 Біологія**, спеціальність **091Біологія** денної форми навчання за ОП мікробіологія розглянуто та затверджено на засіданні вченої ради ІМВ НАНУ, протокол № 5 від 25.06.2019

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Авдєєва Лілія Василівна - доктор медичних наук, професор, завідувачка відділу антибіотиків Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного Національної академії наук України, вул. Академіка Заболотного, буд.154, 03143, Київ, Україна,
Тел. +380442946967

Сафронова Лариса Анатоліївна - доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувачка відділу інновацій і трансферу технологій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного Національної академії наук України, вул. Академіка Заболотного, буд.154, 03143, Київ, Україна,
Тел. +380442946949

Зміст

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
4.1. Анотація дисципліни.....	
4.2. Структура навчальної дисципліни	
4.2.1. Тематичний план	
4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни	
4.3. Форми організації занять	
4.3.2. Теми практичних занять	
4.3.4. Індивідуальні завдання	
4.3.5. Індивідуальна навчально-дослідна робота	
4.3.6. Теми самостійної роботи студентів.....	
5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	
5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності	
5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.....	
6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	
6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів.....	
6.2. Система оцінювання роботи студентів/аспірантів упродовж семестру	
6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ЄКТС	
6.4. Оцінка за екзамен: шкала оцінювання національна та ЄКТС	
6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ЄКТС	
6.6. Розподіл балів, які отримують студенти.....	
6.7. Орієнтовний перелік питань до екзамену (заліку)	
7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	
7.1. Глосарій (термінологічний словник).....	
7.2. Рекомендована література	
7.3. Інформаційні ресурси	
8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Загальний обсяг кредитів – 2	Галузь знань 91біологія	Вид дисципліни вибіркова
	Спеціальність 091Біологія	Цикл підготовки професійний
Модулів 1 – (<i>поточне тестування</i>)	Спеціалізація 03.00.07 - мікробіологія	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		3-й
Загальний обсяг годин для денної форми навчання – 60 год.	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська	Семестр
		7-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 год. самостійної роботи здобувача – 4 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: Доктор філософії	Лекції
		10 год.
		Практичні, семінарські
		20 год.
		Лабораторні
		0 год.
		Самостійна робота
30 год.		
Індивідуальні завдання:	год.	
Вид семестрового контролю: іспит		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50%

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Антибіотики. Пробіотики» – формування у аспірантів теоретичних базових знань, необхідних для розуміння процесів взаємодії між мікробіомом і його господарем, міжклітинної комунікації у бактерій, використання отриманих знань для розробки і раціонального використання антибіотиків та пробіотиків з урахуванням механізмів їх дії.

Завданням навчальної дисципліни є опанування аспірантами:

Теоретичних знань та практичних навичок щодо міжклітинної комунікації у бактерій („відчуття кворуму”) та перспективи створення на її основі антимікробних препаратів нового покоління, основних механізмів дії антибіотиків і пробіотиків, закономірностей розвитку антибіотикорезистентності мікроорганізмів, підходів до прогнозування і попередження антибіотикорезистентності мікроорганізмів, наслідків від змін видового і кількісного складу мікробіому, раціонального використання антибіотиків і пробіотиків. А також формування у аспірантів здатності до аналізу питань, пов’язаних з підходами до скринінгу штамів мікроорганізмів з антибіотичними або пробіотичними властивостями, використання сучасної системи моніторингу антибіотикорезистентності, визначення антимікробних, пробіотичних властивостей мікроорганізмів, визначення чутливості бактерій до антибіотиків, профілів антибіотикорезистентності, закономірностями розвитку антибіотикорезистентності, значенням кишкової мікробіоти і пробіотиків для здоров’я людини, а також розробки науково обґрунтованих підходів до раціонального застосування антибіотиків і пробіотиків.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми аспіранти за програмою «Антибіотики. Пробіотики» повинні:

знати:

- підходи до відбору штамів – продуцентів антибіотичних речовин, а також штамів із пробіотичними властивостями;
- класифікацію антибіотиків і пробіотиків,
- механізми дії антибіотиків і пробіотиків
- механізми розвитку стійкості мікроорганізмів до антибіотиків;
- принципи отримання препаратів антибіотиків і пробіотиків,
- міжнародні вимоги до антибіотиків і пробіотиків;
- основні методи визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків та інтерпретацію результатів тесту;
- методи дослідження безпечності пробіотичних штамів мікроорганізмів;
- шляхи запобігання формуванню стійких до антибіотиків штамів мікроорганізмів, принципи раціонального застосування антибіотиків і пробіотиків
- принципи антибіотикопротекції
- показання до застосування пробіотичних препаратів

- як аналізувати і самостійно працювати над літературними джерелами з різних розділів курсу та як розширити дослідницькі уміння в області мікробіології, аналізувати і робити відповідні висновки.

вміти:

- коректно застосовувати методи дослідження біологічної активності мікроорганізмів;
- у лабораторних умовах виділяти з різних біотопів мікроорганізми з високою біологічною активністю (антагоністичною, ферментативною, антиоксидантною тощо);
- складати план експериментального дослідження у відповідності з основними етапами експерименту;
- оформлювати протокол дослідження; обробити та узагальнити отримані результати;
- зробити на підставі отриманих даних висновки і практичні рекомендації;
- відбирати штами мікроорганізмів як основу для створення нових пробіотичних препаратів, а також культури – продуценти антибіотиків;
- визначати чутливість мікроорганізмів до антибіотиків диско-дифузійним методом, розведеннями в рідкому або агаризованому живильних середовищах, за допомогою E-тесту;
 - користуватися комп'ютерною програмою WHONET;
- проводити глибинне вирощування пробіотичних штамів бактерій з метою визначення оптимальних умов для прояву їх специфічної активності;
 - визначати мікробіологічні показники якості пробіотичних препаратів;
- розробляти для впровадження безпечні препарати на основі відібраних пробіотичних штамів мікроорганізмів з корисними для макроорганізму властивостями;
- використовувати отримані знання про мікробіом і роль мікробних угруповань у підтримці нормального гомеостазу організму для запобігання впливу негативних факторів навколишнього середовища на здоров'я людини і тварин;
- використовувати навички з визначення пробіотичних штамів мікроорганізмів та їх властивостей під час розробки стратегії використання препаратів на їх основі для корекції порушень нормобіоценозу;
- аналізувати потенційні прикладні аспекти застосування досягнень сучасної біології;
- представляти результати пошуку та аналізу наукової літератури у вигляді презентацій та доповідей, використовуючи сучасні технології, а також вміти вести наукову дискусію при їх обговоренні;
- у самостійній роботі здійснювати пошук та аналіз літератури за тематикою наукової роботи та суміжними проблемами, на базі проаналізованих даних формувати алгоритм власних досліджень та проводити аналіз отриманих результатів, використовуючи відповідні програми обробки даних, нести відповідальність за визначення новизни наукових досліджень
 - **комунікативні навички:** представляти результати пошуку та аналізу наукової літератури у вигляді презентацій та доповідей, використовуючи сучасні технології, а також вміти вести наукову дискусію при їх обговоренні

- **автономність та відповідальність:** у самостійній роботі здійснювати пошук та аналіз літератури за тематикою наукової роботи та суміжними проблемами, на базі проаналізованих даних формувати алгоритм власних досліджень та проводити аналіз отриманих результатів, використовуючи відповідні програми обробки даних, нести відповідальність за визначення новизни наукових досліджень.

Відповідно до вимог Національної рамки кваліфікацій восьмого рівня освіти дисципліна забезпечує набуття аспірантами таких компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

- ІК1. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у певній галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК01. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.

- ЗК02. Здатність до набуття спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень науки, які є основою для оригінального абстрактного мислення, аналізу, синтезу та інноваційної діяльності.

- ЗК03. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями з метою поглиблення теоретичних і методичних знань у галузі біології та суміжних наук

- ЗК05. Здатність до усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою та наукової комунікації.

- ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

- ЗК08. Здатність генерувати нові ідеї, розробляти та управляти науковими проектами.

- ЗК14. Вміння виявляти, ставити та вирішувати на сучасному рівні наукові проблеми з дотриманням морально-етичних норм.

Спеціальні (фахові, предметні (СК)):

- СК02. Спроможність демонструвати знання та розуміння суттєвих фактів, концепцій, принципів та теорій біологічної і, зокрема, мікробіологічної науки.

- СК04. Здатність планувати, організовувати і здійснювати оригінальні наукові дослідження на сучасному науковому рівні, обирати оптимальні шляхи і методи їх реалізації для створення нових знань у біології, зокрема у мікробіології та суміжних науках

- СК05. Здатність до інтерпретації отриманих експериментальних даних з точки зору їх важливості і відповідності теорії.

- СК06. Здатність до критичного оцінювання, інтерпретації та синтезу нової інформації та даних у галузі біології і, зокрема, мікробіології

- СК09 Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики;

- СК10. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності.

- СК11. Комунікаційні навички, що об'єднують здатність як до письмового, так і до усного спілкування державною та іноземною мовами.

Робоча програма «Антибіотики. Пробиотики» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти здатності до аналізу питань щодо значення мікроорганізмів в підтриманні гомеостазу макроорганізму, основних закономірностей взаємодії мікроорганізмів між собою та іншими живими організмами і навколишнім середовищем, механізмів прояву біологічної активності мікроорганізмів (антибіотичної, пробіотичної тощо), фундаментальних основ створення препаратів антибіотиків і пробіотиків.

Матриця відповідності програмних результатів навчання (ПРН), освітніх компонентів, методів навчання та оцінювання з дисципліни «Антибіотики. Пробиотики»

Програмні результати навчання ОП	Методи навчання	Форми та методи оцінювання
ПР1. Концептуальні та методологічні знання з біології та мікробіології як її складової, історії її розвитку та сучасного стану наукових знань	Лекція, практичні заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному занятті, підготовка реферату.
ПР2. Ґрунтовні знання і уявлення про мікроорганізми, їх класифікацію і таксономію, фізіологію-біохімічні та генетичні особливості, екологію мікроорганізмів, а також закономірності їх взаємодії з людиною, тваринами, рослинами та об'єктами неживої природи	Лекція, практичні заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному занятті, підготовка реферату.
ПР4. Уявлення про віруси як істоти, які знаходяться на межі живого і неживого і володіють абсолютним паразитизмом	Лекція, семінарські заняття, самостійна робота.	Виступ на семінарському занятті, підготовка презентації.
ПР12. Знання процедури встановлення наукової новизни, актуальності і практичної значимості власних наукових досліджень та критичної оцінки встановлених фактів	Лекція, практичні заняття, самостійна робота.	Виступ на практичному занятті, підготовка реферату.
ПР14. Знання норм та принципів академічної доброчесності, етики, авторського та суміжних прав.	Самостійна робота.	Виступ на практичному занятті, підготовка реферату.
ПР16. Демонструвати глибоке знання передових сучасних концептуальних і методологічних знань в галузі науково-дослідницької та/або професійної діяльності в галузі біології й на межі предметних галузей знань та досконале володіння термінологією	Практичні/семінарські заняття, обговорення і дискусія, самостійна робота.	Виступ на семінарському занятті, підготовка реферату

Рядок дисципліни в «Матриці відповідності загальних програмних компетентностей компонентам освітньої програми»

	ЗК01	ЗК02	ЗК03	ЗК05	ЗК07	ЗК08	ЗК14
ДВА04	+	+	+	+	+	+	+

Рядок дисципліни в «Матриці відповідності спеціальних (фахових) програмних компетентностей компонентам освітньої програми»

	СК02	СК04	СК05	СК06	СК9	СК10	СК11
ДВА04	+	+	+	+	+		

Рядок дисципліни в «Матриці забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми»

	ПР01	ПР02	ПР04	ПР12	ПР14	ПР16
ДВА04	+	+	+	+	+	+

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ "АНТИБІОТИКИ. ПРОБІОТИКИ"

4.1. Анотація дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни вільного вибору аспірантів «Антибіотики. Пробиотики» складена відповідно до науково-освітньої програми підготовки аспірантів зі спеціальності 091= Біологія (спеціалізація 03.00.07 - мікробіологія). Дисципліна вивчає основні принципи взаємодії мікроорганізмів між собою та іншими живими організмами і навколишнім середовищем, механізмів прояву біологічної активності мікроорганізмів (антибіотичної, пробіотичної тощо), фундаментальних основ створення і використання препаратів антибіотиків і пробіотиків.

Змістовний модуль 1. «Антибіотики»

Тема № 1. Історія відкриття антибіотиків, їх класифікація

Мікробіологія в першій половині ХХ ст. Подальші відкриття збудників інфекційних хвороб.

Історія розвитку ідей антимікробної терапії. Хіміотерапія та хіміотерапевтичні препарати. Хіміотерапевтичний індекс. Механізм антибактеріальної дії сульфаніламідів. Роль П. Ерліха та Г. Домагка у розвитку хіміотерапії.

Явище антагонізму мікроорганізмів. Роль Л. Пастера у вивченні антагонізму у мікробів. Історія створення перших антибіотиків. Роль Флемінга О., Чейна Е, Флорі Г., Ваксмана Е. у створенні перших антибіотиків. Антиметаболіти. Визначення терміну «антибіотики».

Характерні особливості антибіотиків, що відрізняють їх від інших метаболітів мікробної клітини. Вимоги до антибіотиків. Класифікація антибіотиків за способом отримання, продуцентами, направленістю дії, спектром антимікробної активності, характером дії на мікробну клітину, хімічною структурою. Одиниці виміру антимікробної активності антибіотиків.

Міжклітинна комунікація у бактерій („відчуття кворуму”) та перспективи створення на її основі антимікробних препаратів нового покоління.

Практичні заняття:

Заняття 1. Дослідження антагоністичної активності мікроорганізмів

Самостійна робота аспіранта:

Заняття 1. Життєвий шлях О. Флемінга і його вклад у відкриття пеніциліну

Заняття 2. Видатні українські вчені – розробники антибіотимікробних препаратів

Тема № 2. Механізми дії антибіотиків та розвитку стійкості мікроорганізмів до них

Антибіотики, що порушують синтез клітинної стінки: інгібітори синтезу пептидогліканів через порушення їх полімеризації (бацитрацин, глікопептиди, циклосерин); інгібітори зборки і просторового розташування пептидогліканів (беталактами).

Антибіотики, що порушують функціонування мембран: порушення цілісності цитоплазматичної мембрани (поліміксини, нізин); утворення іонних каналів (граміцидин); утворення комплексів з ліпідами і підвищення виходу іонів (полієни).

Антибіотики, що пригнічують синтез нуклеїнових кислот: зв'язування із ДНК (актиноміцин, тощо); перешкоджання просуванню РНК-полімерази (актидин, тощо); зшивання ланцюгів ДНК, що викликає неможливість її розплітання (рубоміцин, брунеоміцин); інгібування ферментів, необхідних для синтезу ДНК і РНК (рифаміцини, хіноліни, фторхінолони).

Антимікробні препарати, що порушують синтез пуринів і піримідинів: сульфаніламіди, діамінопіримідини).

Антибіотики, що порушують синтез білку: інгібування ферментів активації і перенесення амінокислот та утворення пептидних зв'язків (левоміцетин, макроліди); гальмування приєднання амінокислот до поліпептидного ланцюга (тетрацикліни); блокування функції рибосом (аміноглікозиди).

Антимікробні препарати, що інгібують дихальні ферменти (нітрофурани).

Практичні заняття:

Заняття 2. Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків диско-дифузійним методом. Інтерпретація результатів тесту.

Заняття 3. Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом розведення в рідкому живильному середовищі. Інтерпретація результатів тесту. Визначення мінімальної інгібуючої і мінімальної бактеріцидної концентрації. Виявлення толерантних штамів мікроорганізмів.

Самостійна робота аспіранта:

Заняття 3. Принципи вибору антибіотиків для визначення чутливості до них певних систематичних груп мікроорганізмів

Заняття 4. Принципи вибору антибіотиків для лікування різних нозологічних форм інфекцій з урахуванням виду збудника

Тема 3 Антибіотикорезистентність мікроорганізмів. Методи визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків. Сучасні підходи до моніторингу антибіотикорезистентності мікроорганізмів.

Значення відкриття антибіотиків для етіотропної терапії бактеріальних, спірохетозних, грибкових, протозойних інфекцій. Причини розвитку стійкості мікроорганізмів до антибіотиків. Типи антибіотикорезистентності (природна, набута стійкість). Генетичні та біохімічні механізми стійкості мікроорганізмів до антибіотиків. Роль плазмід та транспозонів у формуванні лікарської стійкості бактерій.

Антибіотикорезистентність збудників внутрішньолікарняних і позалікарняних опортуністичних інфекцій. Толерантні до антибіотиків штами мікроорганізмів, їх відмінності від антибіотикорезистентних.

Підходи до стримання розвитку стійкості мікроорганізмів до антибіотиків і розповсюдження антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів. Антибіотикопрфілактика. Принципи раціональної антибіотикотерапії.

Методи визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків: диско-дифузійний, розведення в рідкому і агаризованому середовищі, Е-тесту, автоматизовані.

Поняття про мінімальну пригнічувальну і мінімальну бактерицидну концентрацію. Антибіотикограма, профіль антибіотикорезистентності.

Комп'ютерна програма WHONET і її використання для моніторингу стійкості мікроорганізмів до антибіотиків і прогнозу зростання рівня антибіотикорезистентності збудників гнійно-запальних захворювань.

Практичні заняття:

Заняття 4. Визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом розведення в агаризованому живильному середовищі. Інтерпретація результатів тесту.

Заняття 5. Використання комп'ютерної програми WHONET для моніторингу стійкості мікроорганізмів до антибіотиків і прогнозування зростання рівня антибіотикорезистентності збудників гнійно-запальних захворювань.

Самостійна робота аспіранта:

Заняття 5. Сучасний стан проблеми антибіотикорезистентності провідних збудників позалікарняних і внутрішньолікарняних інфекцій

Заняття 6. Підходи до моніторингу і лікування поза- і внутрішньолікарняних інфекцій

Змістовний модуль 2. «Пробіотики»;

Тема 4. Сучасний стан проблеми пробіотиків. Міжнародні вимоги до пробіотичних препаратів та їх класифікація.

Історія створення пробіотиків. Функціональне значення кишкової мікрофлори для організму людини. Дисбактеріоз як стан, що викликається порушенням нормального складу мікрофлори кишечника. Сучасне визначення терміна «пробіотики». Міжнародні вимоги до пробіотичних препаратів. Принципи відбору пробіотичних штамів для створення препаратів. Класифікація пробіотичних препаратів за складом мікроорганізмів нормофлори, за кількістю і

природою мікроорганізмів або продуктів їх метаболізму. Значення мікробіому для здоров'я людини і тварин.

Практичні заняття:

Заняття 6. Дослідження антагоністичної активності мікроорганізмів для виявлення штамів з пробіотичними властивостями

Самостійні заняття

Заняття 7. Мечников - основоположник вчення про пробіотики.

Заняття 8. Сучасні методи дослідження мікробіому

Тема 5. Механізм дії пробіотичних препаратів. Клінічна ефективність пробіотиків.

Основні біологічні властивості штамів-компонентів пробіотичних препаратів. Вимоги до безпеки пробіотичних препаратів. Принципи ефективної пробіотикотерапії. Вплив препаратів на імунологічну реактивність організму. Доведена клінічна ефективність пробіотиків при різних захворюваннях людини. Застосування пробіотиків в ветеринарії.

Практичні заняття:

Заняття 7. Дослідження безпечності пробіотичних штамів.

Заняття 8. Дослідження впливу пробіотичних штамів на імунологічну реактивність організму.

Самостійні заняття

Заняття 9. Пробиотики - компоненти продуктів функціонального призначення.

Заняття 10. Сучасний статус пробіотиків на основі бактерій роду *Bacillus*.

Підсумкове семінарське заняття «Сучасні антимікробні лікарські засоби»

Дисципліни, вивчення яких обов'язково передус цій дисципліні:

«Мікробіологія»,

«Вірусологія»,

«Мікробна біотехнологія».

Дисципліни, вивчення яких ідуть після цієї дисципліни:

«Біохімія мікроорганізмів»,

«Екологія мікроорганізмів»,

«Молекулярна генетика та мікробіологія»,

«Фітопатогенні бактерії»,

«Основи мікології».

4.2. Структура навчальної дисципліни

4.2.1. Тематичний план

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт (денна форма)						с.р.	Форми та методи контролю знань
	Усього	аудиторна						
		у тому числі						
	л	сем	пр	лаб	інд			
Змістовий модуль 1. «Антибіотики»								
Тема 1. Історія відкриття антибіотиків, їх класифікація	10	2		2			6	АР: лекція, практичне заняття СР: доповідь, презентація
Тема 2. Механізми дії антибіотиків та розвитку стійкості мікроорганізмів до них	13	2	1	4			6	АР: лекція, практичне заняття СР: підготовка доповідей, презентацій
Тема 3. Антибіотикорезистентність мікроорганізмів. Методи визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків. Сучасні підходи до моніторингу антибіотикорезистентності мікроорганізмів.	13	2	1	4			6	АР: лекція, практичне заняття СР: доповідь, презентація
Разом за змістовним модулем 1	36	6	2	10			18	
Змістовий модуль 2. «Пробіотики»								
Тема 4 Сучасний стан проблеми пробіотиків. Міжнародні вимоги до пробіотичних препаратів та їх класифікація.	11	2	1	2			6	АР: лекція, практичне заняття СР: підготовка доповідей, презентацій
Тема 5. Механізм дії пробіотичних препаратів. Клінічна ефективність пробіотиків.	13	2	1	4			6	
Разом за змістовним модулем 2	24	4	2	6			12	
Усього годин	60	10	4	16			30	

Примітки. 1. Слід зазначати також теми, винесені на самостійне вивчення. 2. АР – аудиторна робота, СР – самостійна робота, ІНДЗ – індивідуальне завдання. 3. Можуть застосовуватися такі форми і методи контролю знань, як опитування, письмове завдання для самостійного опрацювання, реферат, співбесіда, огляд додаткової літератури, підготовка та проведення презентації, модульна контрольна робота, письмове тестування, експрес-тестування, комп'ютерне тестування тощо

Структурування навчальної дисципліни «Антибіотики. Пробіотики» за навчальними модулями та темами здійснюється на основі виділення інформації, необхідної та достатньої для всебічної характеристики змісту дисципліни з точки зору набуття майбутніх професійних компетентностей. При формуванні змісту робочої програми навчальної дисципліни враховано основні напрямки розвитку галузі, досягнення сучасної науки та техніки, взаємозв'язок компонентів логічної структури змісту різних навчальних дисциплін, передбачених навчальним планом тощо, що виключає дублювання навчального матеріалу при вивченні спільних для різних курсів проблем.

4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни ЕКОЛОГІЯ МІКРООРГАНІЗМІВ

Разом: 90 год., лекції – 16 год., практичні заняття – 14 год., індивідуальні заняття – 0 год., самостійна робота – 60 год., підсумковий контроль – 1 год.

Модулі	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2		
Назва модуля	Антибіотики					Пробіотики		
Кількість балів за модуль	40					20		
Лекції	1	2		3		4	5	
Теми лекцій	Історія відкриття антибіотиків, їх класифікація	Механізми дії антибіотиків та розвитку стійкості мікроорганізмів до них		Антибіотикорезистентність мікроорганізмів. Методи визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків. Сучасні підходи до моніторингу антибіотикорезистентності мікроорганізмів.		Сучасний стан проблеми пробіотиків. Міжнародні вимоги до пробіотичних препаратів та їх класифікація.	Механізм дії пробіотичних препаратів. Клінічна ефективність пробіотиків.	
Теми практичних/ семінарських	Дослідження антагоністичної активності мікроорганізмів	Дослідження чутливості мікроорганізмів в до антибіотиків диско-дифузійним методом.	Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом розведення в рідкому живільному середовищі. Виявлення толерантних штамів	Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом розведення в агаризованому живільному середовищі. Інтерпретація результатів тесту.	Використання комп'ютерної програми WHONET для моніторингу стійкості мікроорганізмів до антибіотиків і прогнозування зростання рівня антибіотикорезистентності	Дослідження антагоністичної активності мікроорганізмів для виявлення штамів з пробіотичними властивостями	Дослідження безпечності пробіотичних штамів.	Дослідження впливу пробіотичного штаму на імунологічну реактивність організму. <i>(підсумковий семінар)</i>
Практичні/ семінарські	2	2		2		2	4	
Індивідуальна робота	10					5		
Контрольна робота/Тести	10					5		
ІНДЗ	10							
Підсумковий контроль	Іспит (40 балів)							

4.3.Форми організації занять

4.3.2.Теми практичних/семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження антагоністичної активності мікроорганізмів.	2
2	Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків диско-дифузійним методом.	2
3	Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом розведення в рідкому живильному середовищі. Виявлення толерантних штамів	2
4	Дослідження чутливості мікроорганізмів до антибіотиків методом розведення в агаризованому живильному середовищі.	2
5	Використання комп'ютерної програми WHONET для моніторингу стійкості мікроорганізмів до антибіотиків і прогнозування зростання рівня антибіотикорезистентності.	4
6	Дослідження антагоністичної активності мікроорганізмів для виявлення штамів з пробіотичними властивостями.	2
7	Дослідження безпечності пробіотичних штамів..	3
8	Дослідження впливу пробіотичних штамів на імунологічну реактивність організму.	3
	Всього	20

4.3.4. Тематика ІНДЗ

Підготовка реферату, доповіді та презентації (за вибором студента) на тему:

1. Роль мікробіому у підтриманні гомеостазу макроорганізму.
2. Мікроорганізми – продуценти антибіотичних речовин.
3. Сучасні підходи до вибору антимікробних препаратів для лікування різних нозологічних форм інфекційних хвороб.
4. Характеристика хіміотерапевтичних засобів. Їх відмінності від антибіотиків.
5. Роль антимікробних метаболітів мікроорганізмів для їх існування в біосфері.
6. Методичні підходи до отримання антибіотиків.
7. Принципи розробки нових антимікробних засобів.
8. Вплив антибіотиків на біоплівкоутворення мікроорганізмів.
9. Характеристика мікробіоти різних біотопів людини.
10. Практичне значення визначення мінімальних інгібуючих і мінімальних бактерицидних концентрацій антибіотиків.
11. Вплив пробіотиків на імунологічний статус макроорганізму.
12. Біотехнологічні основи отримання антимікробних засобів.
13. Асептика і антисептика. Методи контролю ефективності стерилізації.
14. Роль мікроорганізмів в організмі людини і профілактика порушення цих функцій в процесі медикаментозного втручання
15. Роль мікроорганізмів в інфекційному процесі. Патогенність як наслідок еволюції паразитизму. Фактори патогенності.
16. Колонізаційна резистентність. Генетичний контроль факторів патогенності мікроорганізмів.
17. Динаміка нормальної мікрофлори в онтогенезі.
18. Механізми набуття нормальною мікрофлорою патогенних властивостей.
19. Мікробіота кишечника і ожиріння.
20. Вплив мікробіоти на центральну нервову систему і неврологічні захворювання: вісь кишечник-мозок

4.3.5. Індивідуальна навчально-дослідна робота (навчальний проект)

Індивідуальна навчально-дослідна робота (ІНДР) є видом позааудиторної індивідуальної діяльності аспіранта, результати якої використовуються у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни. Завершується виконання аспірантом ІНДР прилюдним захистом навчального проекту.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) з курсу – це вид науково-дослідної роботи аспіранта, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Мета ІНДЗ: самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Зміст ІНДЗ: завершена теоретична або практична робота у межах навчальної програми курсу, яка виконується на основі знань, умінь та навичок, отриманих під час лекційних, семінарських, практичних занять і охоплює декілька тем або весь зміст навчального курсу.

Види ІНДЗ, вимоги до них та оцінювання:

- ✓ конспект із теми (модуля) за заданим планом (**2 бали**);
- ✓ конспект із теми (модуля) за планом, який аспірант розробив самостійно (**3 бали**);
- ✓ анотація прочитаної додаткової літератури з курсу, бібліографічний опис, тематичні розвідки (**3 бали**);
- ✓ повідомлення з теми, рекомендованої викладачем (**2 бали**);
- ✓ повідомлення з теми (без рекомендації викладача): сучасні відкриття з теми, аналіз інформації, самостійні дослідження (**3 бали**);
- ✓ дослідження різноманітних питань з тематики дисципліни у вигляді есе (**5 балів**);
- ✓ дослідження з тематики дисципліни у вигляді реферату (охоплює весь зміст навчального курсу) – **10 балів**.

Орієнтовна структура ІНДЗ – науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату: вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел.

Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у таблицях нижче.

**Критерії оцінювання ІНДЗ
(дослідження у вигляді реферату)**

№ з/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	2 бали
2.	Складання плану реферату	1 бал
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень у логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання	4 бали
4.	Дотримання правил реферування наукових публікацій	0,5 бали
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2 бали
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел, посилання	0,5 бали
Разом		10 балів

Оцінка за ІНДЗ у вигляді реферату: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
9 – 10	відмінно	5	A	відмінно
7,5 – 8,9	добре	4	BC	добре
6,0 – 7,4	задовільно	3	DE	задовільно
1 – 5,9	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного виконання

4.3.6. Теми самостійної роботи аспірантів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Життєвий шлях О. Флемінга і його вклад у відкриття пеніциліну	2
2	Видатні українські вчені – розробники антибіотимікробних препаратів	3
3	Принципи вибору антибіотиків для визначення чутливості до них певних систематичних груп мікроорганізмів.	2
4	Принципи вибору антибіотиків для лікування різних нозологічних форм інфекцій з урахуванням виду збудника	3
5	Сучасний стан проблеми антибіотикорезистентності провідних збудників позалікарняних і внутрішньолікарняних інфекцій	3
6	Підходи до моніторингу і лікування поза- і внутрішньолікарняних інфекцій.	4
7	Мечников - основоположник вчення про пробіотики.	3
8	Сучасні методи дослідження мікробіому	2
9	Пробіотики - компоненти продуктів функціонального призначення.	2
10	Сучасний статус пробіотиків на основі бактерій роду <i>Bacillus</i>	2
11	Підготовка презентаційних робіт	4
	Всього	30

КАРТА САМОСТІЙНОЇ (індивідуальної) РОБОТИ АСПІРАНТА

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
Змістовий модуль 1			
Теми 1-3. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного та практичного курсу		10	I-II
Змістовий модуль 2			
Тема 4-5. Повідомлення, презентації, відповідно до тематики лекційного та практичного курсу		5	I-II
<i>Всього: 30 год.</i>		<i>Всього: 15 балів</i>	

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1. За джерелом інформації:

– *словесні*: лекція (традиційна, проблемна тощо) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (презентація PowerPoint), семінари, пояснення, розповідь, бесіда;

– *наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація;

– *практичні*: вправи.

2. За логікою передачі і сприйняття навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3. За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4. За ступенем керування навчальною діяльністю: під керівництвом викладача; самостійна робота аспірантів із літературою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

5.3. Інклюзивні методи навчання

1. Методи формування свідомості: бесіда, диспут, лекція, приклад, пояснення, переконання.

2. Метод організації діяльності та формування суспільної поведінки особистості: вправи, привчання, виховні ситуації, приклад.

3. Методи мотивації та стимулювання: вимога, громадська думка. Вважаємо, що неприпустимо застосовувати в інклюзивному вихованні методи емоційного стимулювання – змагання, заохочення, переконання.

4. Метод самовиховання: самопізнання, самооцінювання, саморегуляція.

5. Методи соціально-психологічної допомоги: психологічне консультування, аутотренінг, стимуляційні ігри.

6. Спеціальні методи: патронат, супровід, тренінг, медіація.

7. Спеціальні методи педагогічної корекції, які варто використовувати для цілеспрямованого виправлення поведінки або інших порушень, викликаних спільною причиною. До спеціальних методів корекційної роботи належать: суб'єктивно-прагматичний метод, метод заміщення, метод "вибуху", метод природних наслідків і трудовий метод.

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Поточний (модульний – письмовий, усний) та підсумковий контроль.

Форма підсумкового контролю успішності навчання.

Підсумковий контроль – **іспит**.

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з трьох змістових модулів.

Результати навчальної діяльності аспіранта оцінюються за 100 бальною шкалою в кожному семестрі окремо.

За результатами поточного, модульного та семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.

Модульний контроль: кількість балів, які необхідні для отримання відповідної оцінки за кожен змістовий модуль упродовж семестру.

Семестровий (підсумковий) контроль: виставлення семестрової оцінки аспірантам, які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.

Загальні критерії оцінювання успішності аспірантів, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано в таблиці нижче.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу аспіранта на семінарських, практичних, лабораторних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.

Реферативні дослідження та есе, які виконує аспірант за визначеною тематикою, обговорюються та захищаються на семінарських заняттях.

Модульний контроль знань аспіранта здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
«добре»	Ставиться за вияв аспірантом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді аспіранта наявні незначні помилки.
«задовільно»	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але аспірант спроможний усунути їх із допомогою викладача.
«незадовільно»	Виставляється аспірантові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхнева, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться аспірантові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу вищої освіти без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

6.2. Система оцінювання роботи студентів/аспірантів упродовж семестру

Вид діяльності студента / аспіранта	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
I. Обов'язкові					
1.1. Відвідування лекцій	1	–		–	
1.2. Відвідування семінарських і практичних занять	1	–		–	
1.3. Робота на семінарському і практичному занятті	2	6	10	3	10
1.4. Лабораторна робота (в тому числі допуск, виконання, захист)	10	-		-	-
1.5. Виконання завдань для самостійної роботи (презентація)	5	1	10	1	10
1.6. Виконання модульної роботи	5				
1.7. Виконання індивідуальних завдань (ІНДЗ)	10	1	10	1	10
	Разом	8	30	5	30
Максимальна кількість балів за обов'язкові види роботи: 60					
II. Вибіркові					
Виконання завдань для самостійного опрацювання					
2.1. Складання ситуаційних завдань із різних тем курсу	5				
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики	5				
2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу	5				
2.4. Підготовка наукової статті з будь-якої теми курсу	10				
2.5. Участь у науковій конференції	5				
2.6. Дослідження українського чи закордонного досвіду	5				
	Разом				-
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 0					
Всього балів за теоретичний і практичний курс: 60					

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

Обов'язковим для іспиту є відпрацювання практичних занять.

6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
54 – 60 та більше	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
45 – 53	<i>добре</i>	4	BC	<i>добре</i>
36 – 44	<i>задовільно</i>	3	DE	<i>задовільно</i>
21 – 35	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 20		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.4. Оцінка за іспит: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
36 – 40 та більше	<i>відмінно</i>	5	A	<i>відмінно</i>
30 – 35	<i>добре</i>	4	BC	<i>добре</i>
24 – 29	<i>задовільно</i>	3	DE	<i>задовільно</i>
14 – 23	<i>незадовільно</i>	2	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 13		2	F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

Перед іспитом аспіранти отримують перелік питань, що охоплюють зміст програми дисципліни. На іспит виносяться вивчені протягом семестру питання, типові задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх при вирішенні практичних задач. Критерії оцінювання екзаменаційних завдань визначаються Інститутом, включаються до робочої програми дисципліни і доводяться до аспірантів на початку семестру.

6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	
			іспит		
90 – 100	<i>відмінно</i>	<i>відмінно</i>		A	<i>відмінно</i>
82 – 89	<i>добре</i>	<i>добре</i>		B	<i>добре (дуже добре)</i>
75 – 81	<i>добре</i>			C	<i>добре</i>
64 – 74	<i>задовільно</i>	<i>задовільно</i>		D	<i>задовільно</i>
60 – 63	<i>задовільно</i>			E	<i>задовільно (достатньо)</i>
35 – 59	<i>незадовільно</i>	<i>незадовільно</i>		FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 34	<i>незадовільно</i>			F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.6. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для іспиту

Поточне тестування та самостійна робота					Разом, бал	Іспит, бал	Сума, бал	
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовний модуль 3				
T1	T2	T3	T4		T5	не більше 60	не більше 40	не більше 100
16			21		23			

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Максимальна підсумкова оцінка після перескладання може бути лише «задовільно».

6.7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ІСПИТУ

1. Історія створення перших антибіотиків. Роль Флемінга О., Чейна Е, Флорі Г., Ваксмана Е. у створенні перших антибіотиків. Антиметаболіти. Визначення терміну «антибіотики».
2. Принципи відбору штамів мікроорганізмів для створення пробіотичних препаратів.
3. Явище антагонізму мікроорганізмів. Роль Л. Пастера у вивченні антагонізму у мікробів.
4. Нормальна мікробіота різних біотопів людини. Функціональне значення кишкової мікрофлори.
5. Історія створення перших антибіотиків. Роль Флемінга О., Чейна Е, Флорі Г., Ваксмана Е. у створенні перших антибіотиків. Антиметаболіти. Визначення терміну «антибіотики».
6. Дисбактеріоз кишківника людини. Принципи його корекції.
7. Характерні особливості антибіотиків, що відрізняють їх від інших метаболітів мікробної клітини. Вимоги до антибіотиків.
8. Сучасне визначення терміну «пробіотики». Міжнародні вимоги до пробіотичних препаратів.
9. Класифікація антибіотиків.
10. Зміни профілю кишкового мікробіому при різних захворюваннях
11. Природна та набута стійкість мікроорганізмів до антибіотиків, механізми стійкості мікроорганізмів до антибіотиків.
12. Класифікація пробіотичних препаратів.
13. Загальні поняття про механізми дії антибіотиків
14. Механізм дії беталактамних антибіотиків. Класифікація беталактамаз.
15. Роль мікробіома у підтриманні гомеостазу організму
16. Антибіотики, що порушують синтез клітинної стінки, функціонування мембран. Толерантні штами мікроорганізмів.
17. Перспективні методи корекції мікробіома
18. Проблема антибіотикорезистентності мікроорганізмів: основні поняття, проблемні групи мікроорганізмів. Причини розвитку стійкості мікроорганізмів до антибіотиків.
19. Антибіотикопрофілактика. Раціональне використання антимікробних засобів.
20. Принципи ефективної пробіотикотерапії. Клінічна ефективність пробіотиків при різних захворюваннях.
21. Антибіотикорезистентність збудників внутрішньолікарняних і позалікарняних опортуністичних інфекцій.
22. Механізм дії пробіотичних препаратів. Вплив пробіотичних препаратів на імунологічну реактивність організму.
23. Підходи до стримання розвитку стійкості мікроорганізмів до антибіотиків і розповсюдження антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів.
24. Комп'ютерна програма WHONET: види аналізу, використання для прогнозування розвитку стійкості мікроорганізмів до антибіотиків.
25. Історія створення пробіотиків. Роль Мечникова у розвитку вчення про пробіотики.

26. Методи визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків. Мінімальна пригнічувальна (МПК) та мінімальна бактерицидна (МБК) концентрації. Практичне значення.
27. Раціональне і емпіричне використання антибіотиків. Особливості периопераційної антибіотикопрофілактики
28. Класифікація пробіотичних препаратів за складом мікроорганізмів нормофлори, за кількістю і природою мікроорганізмів або продуктів їх метаболізму

Орієнтовні тестові завдання.

<i>Тестові завдання різних типів</i>
<i>Питання 1. Який метод визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків найбільш вживаний в лабораторних умовах?</i>
1. Розведення в рідкому поживному середовищі
2. Розведення в твердому поживному середовищі
3. Диско-дифузійний
4. Автоматичний
<i>Питання 2. За якими критеріями відбирають штаб для дослідження антибіотичної активності?</i>
1. Високим рівнем антагоністичної активності щодо фітопатогенних бактерій
2. Високим рівнем антагоністичної активності щодо умовно патогенних бактерій
3. За морфологічними та фізіолого-біохімічними властивостями
4. За джерелом виділення штаму
<i>Питання 3. Перелічіть важливі етапи розвитку вчення про антибіотики</i>
<i>Питання 4. За якими ознаками антибіотики відрізняються від антисептиків і дезінфектантів?</i>
Діють на певну мішень мікробної клітини
Порушують генетичний апарат мікробної клітини
Повністю вбивають мікробну клітину
<i>Питання 5. На чому ґрунтується вибір антибіотика для раціональної антибіотикотерапії інфекційних хвороб?</i>
На даних про вид збудника інфекції
На суб'єктивній думці лікаря
На даних моніторингу видового складу збудників певних нозологічних форм інфекції
<i>Питання 6. Для ідентифікації мікроорганізмів застосовуються такі способи:</i>
Посів на середовища Гіса
Використання СІБов
Використання панелей біохімічної ідентифікації
Використання систем автоматизованої ідентифікації
<i>Питання 7. До автохтонної мікрофлори належать:</i>
Сукупність мікроорганізмів, які випадково потрапили в даний біоценоз і зберігаються в ньому протягом обмеженого проміжку часу
Сукупність мікроорганізмів, що постійно живуть в даному біоценозі
Сукупність всіх мікроорганізмів даного біоценозу
<i>Питання 8. Антагонізм мікроорганізмів це? (дайте визначення)</i>
<i>Питання 9. До найбільш частих причин виникнення дисбактеріозу відносять:</i>
Застосування антибіотиків
Хірургічні операції на органах шлунково-кишкового тракту

Нервово-психічний стрес
Гострі кишкові інфекції
Питання 10. Які пробіотики створені на основі бактерій роду <i>Bacillus</i>?
Біоспорин
Субалін
Ентерожерміна
Симбітер
Ентерол

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Опорний конспект лекцій з курсу «Антибіотики. Пробіотики».
2. Навчальна література відповідно до переліку рекомендованої до вивчення літератури.
3. Мультимедійні презентації відповідно до теоретичного курсу.
4. Лабораторія як демонстраційно-навчальний матеріал.

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркового навчальних дисциплін; програми навчальної, вибіркової та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять, індивідуальні, навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; тестові варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

7.1. Глосарій

(термінологічний словник)

абсолютна швидкість росту- приріст біомаси або клітин за одиницю часу $V=dx/dt$ (x- приріст біомаси або клітин, t-час)

автоліз клітин - лізис клітин під дією власних ферментів; процес притаманний клітинам у фазі відмирання культури.

автотрофи - організми, що здатні засвоювати CO₂, як єдине джерело Карбону і синтезувати з нього органічні речовини для клітини

аероби - мікроорганізми, для життєдіяльності яких необхідний вільний молекулярний кисень

алкогольдегідрогеназа - фермент, що каталізує окиснення спиртів до альдегідів за присутності НАД, димер що містить цинк; має протетичну групу PPQ – метоксантин; міститься на зовнішній поверхні ЦПМ;

амоніфікація - процес розкладу органічних азотвмісних сполук з виділенням аміаку, відбувається під впливом різних мікроорганізмів

анаболізм - або конструктивний метаболізм – потік реакцій у результаті яких за рахунок речовин, що надходять ззовні або утворюються у клітині, будуються компоненти клітин; цей процес пов'язаний з використанням енергії, що міститься в макроергічних зв'язках молекул АТФ та інших багатих на енергію сполуках.

анаеробіоз - життя за відсутності вільного кисню. Поняття «анаеробіоз» було введено в 1861 Луї Пастером, що показав, що мікроорганізми, що породжують маслянокисле бродіння, гинуть у присутності кисню.

антагонізм мікроорганізмів – тип несимбіотичних взаємовідношень мікроорганізмів, за якого один штам повністю пригнічує або затримує ріст іншого.

антибіотики – речовини мікробного, тваринного чи рослинного походження, їх напівсинтетичні та синтетичні аналоги та похідні, що вибірково пригнічують життєдіяльність мікроорганізмів, вірусів, найпростіших, грибів, а також затримують ріст пухлин.

антибіотикорезистентність - здатність мікроорганізмів протистояти дії антибіотиків і розмножуватись в присутності таких їх концентрацій, що створюються внаслідок введення терапевтичних доз.

антиметаболіти – речовини, що є конкурентами однієї з ростових речовин бактерій (мають бактеріостатичу дію).

антисептика – процес знищення потенційно патогенних для людини не спороутворюючих мікроорганізмів на поверхні шкіри або тканинах

асиміляційна нітратредукція - використання нітрату для синтезу азотовмісних компонентів клітини, процесу передує відновлення нітрату до аміаку. здійснюється як в аеробних так і в анаеробних умовах; нітратредуктаза В і нітритредуктаза.

асиміляція - (анаболізм або конструктивний метаболізм) – потік реакцій у результаті яких за рахунок речовин, що надходять ззовні або утворюються у клітині, будуються компоненти клітин; цей процес пов'язаний з використанням енергії, що міститься в макроергічних зв'язках молекул АТФ та інших багатих на енергію сполуках.

ацидофіли - мікроорганізми, для яких оптимальне значення рН середовища лежить у кислій зоні; факультативні рН 1-9, оптимум рН 2-4, obligatні екстремальні рН 1-5 оптимум рН 2-4; *Thiobacillus thiooxidans*, *T. ferrooxydans*, *Sulfolobus acidocaldarius*.

бета-галактозидаза - фермент, що каталізує гідроліз вуглеводів, що мають галактозу як один із фрагментів, на моносахариди шляхом розщеплення глікозидного зв'язку.

вихід біомаси - – це та максимальна кількість клітин, або біомаси, яку можна одержати за певних умов в одиниці об'єму; залежить від умов культивування. [к-сть кл/мл чи л].

вторинні метаболіти мікроорганізмів - це сполуки невисокої молекулярної маси і різної хімічної структури в залежності від природи мікроорганізму та умов культивування. У більшості випадків **вторинні метаболіти** не є обов'язковими для життєвого циклу самого продуцента.

гетеротрофи - організми для яких джерелом карбону є органічні сполуки

гідролітичне дезамінування - процес відщеплення аміногрупи від органічних речовин за участю води, в результаті отримуємо D-оксикислоти та аміак; так розщеплюється сечовина за участю уреаз.

дезінфекція – процес знищення потенційно патогенних для людини неспорують мікроорганізмів на об'єктах зовнішнього середовища.

денітрифікація - процес відновлення нітратів до газоподібних форм нітрогену (N_2O , N_2), єдиний процес у якому зв'язаний азот перетворюється в молекулярний.

джгутик - локомоторний орган бактерій, що забезпечує рухливість, складається з джгутикової нитки, гачка та базальної структури

дисбіоз - порушення гомеостазу мікробіоти кишечника, що викликане дисбалансом мікрофлори, змінами її функціонального складу і метаболічної активності або зміщенням в їх локальному розподілі.

дисиміляційна нітрат редукція - (нітратне дихання) одержання E шляхом перенесення e при якому кінцевим акцептором водню є нітрати; відбувається в анаеробних умовах, кінцевим акцептором електронів є NO_3^- , а продуктом відновлення NO_2^- , N_2O , N_2 ; процес відновлення нітратів до газоподібних форм нітрогену – денітрифікація

дисиміляційна сульфат редукція - (сульфатне дихання) одержання E шляхом перенесення e при якому кінцевим акцептором водню є сульфати; відбувається в анаеробних умовах, кінцевим акцептором електронів є SO_4^{2-} , а продуктом відновлення (сульфід) S^{2-} ;

дисиміляція - (катаболізм, енергетичний обмін) сукупність біохімічних процесів, за допомогою яких складні хімічні сполуки в організмі розкладаються до простіших, в результаті чого відбувається оновлення живої матерії та утворення потрібної для життєдіяльності енергії

екзофермент - білки, що секретуються назовні; синтезуються у вигляді попередників і підлягають процесингу під час транслокації через мембрану; фермент, що виділяється клітиною в зовнішнє середовище, де здійснює розщеплення складних сполук (білків, жирів, вуглеводів) до більш простих, доступних засвоєнню клітиною.

економічний коефіцієнт - коефіцієнт ефективності процесів росту, визначають відношенням кількості утвореної біомаси до кількості використаного субстрату; $Y = dx/s$ (x – біомаса, s – кількість використаного лімітую чого субстрату)

експоненціальна фаза - (логарифмічна) фаза росту періодичної культури, яка розпочинається після адаптації клітин до умов культивування, під час цієї фази досягається максимальна швидкість росту, генетично закладена та можлива за даних умов, час подвоєння біомаси і час генерації є рівними та мінімальними, збільшення кількості клітин проходить у геометричній прогресії

ендоспори - тип спочиваючих клітин грампозитивних бактерій, які мають специфічні структури: багат шарові білкові покриви, зовнішню і внутрішню мембрани, кортекс, іноді екзоспориум; стійкі до підвищених і летальних для вегетативних клітин доз радіації

енергетичний обмін - (дисиміляція, катаболізм) - це потік реакцій, які супроводжуються мобілізацією енергії та її перетворення у електрохімічну енергію або хімічну (АТФ) форму, що може використовуватись в різних енергозалежних процесах.

змішані культури - культури в яких містяться клітини мікроорганізмів різних груп, на них вивчають взаємовідносини між різними групами мікроорганізмів

інвертаза - або сахараза, фермент вуглецевого обміну, що каталізує гідроліз ди-, три-, та моноцукрів по глюкозидних зв'язках в їхніх молекулах. Найактивніше гідролізує сахарозу з утворенням відновлюваних глюкози і фруктози.

катаболізм - (енергетичний обмін, дисиміляція) сукупність біохімічних процесів, за допомогою яких складні хімічні сполуки в організмі розкладаються до простіших, в результаті чого відбувається оновлення живої матерії та утворення потрібної для життєдіяльності енергії

каталаза - фермент, який є каталізатором в реакції розкладання перекису водню, при якій утворюються вода і молекулярний кисень: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

кислотостійкі мікроорганізми - нейтрофільні бактерії (ростуть у діапазоні рН 4-9, оптимум рН 6-8), які краще переносять кислу реакцію середовища; молочнокислі, оцтовокислі бактерії,

клон - потомство однієї клітини; чиста культура, одержана з однієї клітини.

лаг-фаза - фаза росту періодичної культури, починається одразу після висівання мікроорганізмів у поживне середовище, у цій фазі культура адаптується до умов росту, але чисельність клітин не змінюється, на тривалість лаг-фази впливають: вік клітин, об'єм посівного матеріалу, склад середовища, умови культивування; є не обов'язковою фазою росту

ліофілізація - висушування попередньо замороженої суспензії бактерій у вакуумі, використовують при зберіганні колекційних штамів мікроорганізмів, для одержання імунних сироваток, препаратів ферментів тощо

ліпополісахариди бактерій - (ЛПС) один з головних компонентів зовнішньої мембрани грамнегативних бактерій, є бар'єром для проникнення в клітину токсичних сполук, рецептором для бактеріофагів, один з головних факторів патогенності бактерій; ЛПС сальмонел складаються з ліпиду А та гетерополісахаридної частини, яка має ядро та О-специфічний ланцюг

литичні ферменти - гідролази, що руйнують структурні полімери клітинних стінок різних мікроорганізмів.

логарифмічна фаза - (експоненціальна фаза) фаза росту періодичної культури, яка розпочинається після адаптації клітин до умов культивування, під час цієї фази досягається максимальна швидкість росту, генетично закладена та можлива за даних умов, час подвоєння біомаси і час генерації є рівними та мінімальними, збільшення кількості клітин проходить у геометричній прогресії

лугостійкі мікроорганізми - нейтрофільні бактерії (ростуть у діапазоні рН 4-9, оптимум рН 6-8), які краще переносять лужну реакцію середовища; ентеробактерії.

мезофіли - мікроорганізми що живуть та розмножуються за температури +20 – +40, оптимальна +25 – +37, мінімальна +10, максимальна +40 – +45, найчисленніша група мікроорганізмів

метагеноміка - процес визначення складу генів представників мікробіоти, як правило, за допомогою повногеномного секвенування методом дробовика

метаболоміка - дослідження продуктів клітинного метаболізму у певній локалізації, враховуючи як людські, так і мікробні метаболіти

мікроаерофіли - потребують молекулярного кисню для здійснення метаболічних процесів, але його концентрація має бути від 2% до 10%

мікробостатичний ефект - ефект, який спричиняють хімічні сполуки, що пригнічують ріст мікроорганізмів

мікробоцидний ефект - ефект, який спричиняють хімічні сполуки, що спричиняють загибель мікроорганізмів

мікробіота людини - це угруповання всіх мікроорганізмів, які живуть у відкритих порожнинах людського організму і знаходяться з ним в симбіозі.

мікробіота кишечника - мікроорганізми, які живуть в шлунково-кишковому тракті в симбіозі з носієм.

мікробом – екосистема мікроорганізмів, що населяють конкретне середовище проживання, або сукупність генів мікроорганізмів такої екосистеми

мікрокапсула - капсула, товщина якої менше 0,2 мкм; шар, яким вкрита поверхня багатьох мікроорганізмів, зазвичай складаються з полісахаридів, які містять у своєму складі глюкозу, аміноцукри, рамнозу, 2-кето-3-дезоксигалактонову кислоту, уронові та органічні кислоти; захист від висушування, фактор патогенності, адгезія

мікотрофи - мікроорганізми, що здатні переключатися з одного типу живлення на інший при зміні складу середовища та умов культивування

молярний економічний коефіцієнт - визначають як кількість біомаси, утвореної на 1 моль використаного субстрату

монобактерії - тип взаєморозміщення паличкоподібних бактерій, за якого бактерії розміщуються поодинокі

мономорфний клітинний цикл - клітинний цикл за якого утворюється один морфологічний тип клітин

накопичувальні культури – культура, в якій переважають мікроорганізми однієї фізіологічної групи; метод нагромаджувальних та елективних культур був введений Виноградським

нейтрофіли – бактерії, що ростуть у діапазоні рН 4-9, оптимальне значення рН 6-8, до них належить більшість мікроорганізмів

нітрифікація - процес окиснення аміаку до нітритів та нітратів з утворенням E; здійснюють облігатно аеробні нітрифікуючі бактерії родини *Nitrobacteriaceae*

нуклеоїд - регіон нерегулярної форми в межах клітини прокариот, де локалізована бактеріальна ДНК і усі білки необхідні для транскрипції та реплікації ДНК

облігатні анаероби - мікроорганізми, що гинуть за наявності молекулярного кисню

окисне дезамінування - процес відщеплення аміногрупи від органічної речовини, за якого утворюється кетокислота та аміак, відбувається за участю оксидаз

окисне фосфорилування – або мембранне, синтез АТФ за рахунок енергії транспортування електронів, субстрати повністю окислюються до CO₂ (за винятком неповного окиснення)

операційна таксономічна одиниця (ОТО) - кластерне об'єднання результатів секвенування гену 16s рРНК бактерій з 97% ідентичністю

органотрофи - мікроорганізми, які використовують як донор електронів органічні сполуки

пептидоглікан - гетерополімер, що складається з лінійних молекул глікану (мономер глікану утворюється N-ацетилглюкозаміном та N-ацетилмурамовою кислотою, що сполучені β-1,4 глікозидним зв'язком) входить до складу клітинної стінки надає їй міцності

первинні метаболіти - це низькомолекулярні сполуки (молекулярна маса яких менше 1500 дальтон), необхідні для росту мікроорганізмів.

периферичний метаболізм - позаклітинне розщеплення макромолекул (білків, полісахаридів) ферментами мікроорганізмів, які вони виділяють у середовище.

періодичне культивування - або стаціонарне, відбувається у закритому об'ємі без поновлення складу поживних речовин, за цих умов популяція мікроорганізмів проходить певний цикл розвитку зі зміною фаз (періодів)

питома швидкість росту - приріст біомаси за одиницю часу на одиницю біомаси, лімітує конц. субстрату, нагромадження продуктів обміну., $\mu = dx/dt * 1/x$ (x - початкова біомаса, t - час)

плазмід - позахромосомні кільцеві молекули ДНК, які реплікуються незалежно від бактеріальної хромосоми і надають своїм власникам певних переваг (резистентність і тд.)

поверхневі структури - структури що розміщені зовні цитоплазматичної мембрани – клітинна стінка, капсули, слизисті шари, чохли, джгутики, війки; виконують різні функції

пробіотики - це живі мікроорганізми, які приносять користь господарю за умови введення в адекватних кількостях

пребіотики - це компоненти їжі, які не перетравлюються і не засвоюються у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту, але ферментуються мікрофлорою товстого кишечника людини і стимулюють її ріст і життєдіяльність

проспора - структура що розташована всередині материнської клітини має дві мембрани зовнішню та внутрішню; утв. на 3 стадії утв. ендоспори;

рекомбінантна клітина - клітина у якій відбулася генетична рекомбінація

рибосоми - не мембранна органела, що складається з білка та рРНК, беруть участь у біосинтезі білка

рН-гомеостаз - підтримання рН цитоплазми у межах вузького діапазону

сапротрофи - організми, що отримують необхідні для життєдіяльності речовини, руйнуючи відмерлі частини рослин і тварин

сидерофори - зв'язуючі агенти, що хелатують іони заліза та переносять їх у клітину виділяються деякими мікроорганізмами, необхідні для перенесення іонів заліза

синбіотики - продукти, що містять як пробіотики, так і пребіотики, та позитивно впливають на стан здоров'я

синхронна культура - популяція мікроорганізмів, у якій більшість клітин діляться одночасно (синхронно)

секвенування гену 16s рРНК - метод ідентифікації мікроорганізмів на основі секвенування варіаційних зон висококонсервативного бактеріального гену 16s рРНК

секвенування нового покоління - методи паралельного секвенування величезної кількості коротколанцюгових фрагментів ДНК

стерилізація - процес, що призводить до повного знищення в певному середовищі або на об'єктах усіх форм патогенних і непатогенних мікроорганізмів, включно із спороутворюючими

стаціонарна фаза - фаза росту періодичної культури, у якій спостерігається незначний приріст біомаси (процес розмноження врівноважується процесом відмирання), у цій фазі культура менш чутлива до дії фізичних факторів, її біомаса досягає максимуму

стаціонарне культивування - або періодичне, відбувається у закритому об'ємі без поновлення складу поживних речовин, за цих умов популяція мікроорганізмів проходить певний цикл розвитку зі зміною фаз (періодів)

стрептобацили - паличкоподібні G^+ бактерії, що розміщуються ланцюжками

субстратне фосфорилування - процес синтезу АТФ шляхом перенесення багатой енергією фосфатної групи від проміжної сполуки катаболізму на АДФ, супроводжується фосфорилуванням АДФ з утворенням АТФ, цей процес можливий в аеробних та анаеробних умовах

сульфатне дихання - або дисиміляційна сульфатредукція - одержання E шляхом перенесення e при якому кінцевим акцептором водню є сульфати, відбувається в анаеробних умовах, кінцевим акцептором електронів є SO_4^{2-} , а продуктом відновлення S^{2-} ;

різноманітність мікробіому - кількість різних видів/ОТО бактерій у зразку

тейхоєві кислоти- кислоти, ковалентно зв'язані з муреїном у грампозитивних бактерій, рибіттейхоєві (тільки в клітинній стінці,

складається з фосфорильованих залишків рибітолу), гліцеринтейхоєві (в клітинній стінці, ЦПМ, цитоплазмі; складається з гліцеролфосфатних одиниць спол. 1,3- ефірним зв'язком; зв'язані з ліпідами ЦПМ у ліпотейхоєві к-ти));

тейхуронові кислоти - кислоти утворені залишками уронових кислот та N-ацетилглюкозаміну, ковалентно зв'язані з муреїном у грампозитивних бактерій, синтезуються у разі нестачі фосфору в середовищі

термостат - прилад для культивування мікроорганізмів у якому підтримується постійна температура

термотолерантність - стійкість мікроорганізмів до тих температур за яких їхній ріст не відбувається

термофіли - мікроорганізми, щ ростуть при температурі вищій від +40 С; поділяються на факультативні (+20-+65, оптимум +50-+60), облігатні (+40-+70, оптимум +60-+65), екстремальні (+40-+80, оптимум +70)

уреаза - фермент, що каталізує гідролітичне розщеплення сечовини на вуглекислий газ і амоніак: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 2\text{NH}_3$

фаза відмирання - фаза росту періодичної культури, у якій відбувається зниження кривої росту, бо число живих клітин у культурі зменшується, відбувається автоліз, в культурі наявні інволюційні форми, у культурі нагромаджуються багато ендогенних ауторегуляторних факторів, що впливають на чисельність популяції і перехід вегетативних клітин у стан спокою

факультативні анаероби - мікроорганізми, що здатні жити як без кисню так і за наявності кисню

ферменти мікроорганізмів – специфічні білки біологічного походження, що виконують роль каталізаторів хімічних реакцій, які проходять в мікробних (бактеріальних) клітинах.

фосфоліпіди - похідні 3-фосфогліцерину, головний ліпідний компонент мембран бактерій, має амфіфільні властивості

фотофосфорильовання - трансформація енергії світла для відновлення CO_2 і утворення АТФ за рахунок транспорту е через мембрану

хемолітоавтотрофи - тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів - неорганічні сполуки, а джерело карбону – CO_2

хемолітогетеротрофи - тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів - неорганічні сполуки, а джерело карбону – органічні сполуки

хемоорганавтотрофи - тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів - органічні сполуки, а джерело карбону – CO_2

хемоорганогетеротрофи - тип живлення мікроорганізмів, які використовують енергію окисно-відносних реакцій, донор електронів - органічні сполуки, а джерело карбону – органічні сполуки

хіміотерапія – направлена дія на патологічний процес, викликаний мікроорганізмами чи іншими паразитами, за допомогою лікарських засобів,

спрямованих на знищення збудника або на пригнічення його розмноження і обмеження патогенного впливу

хіміотерапевтичні препарати – хімічні сполуки, що здатні інгібувати життєдіяльність мікроорганізмів або паразитів

хітин - полімер, мономером якого є N-ацетилглюкозамін сполучений β-1,4-глікозид зв'язками, є компонентом клітинної стінки грибів та дріжджів.

Хроматофори - внутрішньоклітинні мембранні структури у формі везикул у яких локалізовано пігменти фотосинтезуючого електронтранспортного ланцюга та системи фосфорилування, є у фотосинтезуючих бактерій

час генерації - час, протягом якого подвоюється кількість клітин у популяції

час подвоєння біомаси - час, протягом якого подвоюється кількість біомаси у популяції

чисті культури - клітини одного виду, які використовують для дослідження їх властивостей

штам - культура одного виду, виділена з різних джерел або з одного джерела, але в різний час і різними авторами

щільність мікробіому - загальна кількість бактерій в біологічному зразку

7.2 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.

Список рекомендованої літератури (опис згідно з бібліографічним описом документів відповідно до ДСТУ 7.1: 2006, запровадженого в дію в Україні з 01.07.2007)

Базові джерела:

1. *Навашин С. М., Фомина І. П.* Рациональная антибиотикотерапия. – М.: Медицина. – 2007. – 496 с.
2. Климнюк С. І, Ситник І. О., Творко М. С., Широбоков В. П. – Практична мікробіологія. - Тернопіль, „Укрмедкнига”, 2004.
3. Воробьев А.А. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. – М., 2006 г.
4. Балаклієць Н. І., Циганенко А. Я., Мінухін В. В. Загальна мікробіологія. — Харків, 2002.
5. Борисов Л. Б. и др. Руководство к практическим занятиям по микробиологии.— М., 1984.
6. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія. – К.: НУХТ, – 2004. – 471 с.
7. *Страчунський Л. С., Козлов С.М.* Антибіотики: клінічна фармакологія. – Смол.: Аміпрес . – 2004. – 208 с.
8. *Желдакова Р.А.* Механизмы биосинтеза антибиотиков и их действие на клетки микроорганизмов: Учеб.-метод. комплекс. – М.: БГУ, 2004. – 111 с.
9. *Посохова К.А., Вікторов О.П.* Антибіотики (властивості, застосування, взаємодія). – Т.: ТДМУ, 2005. – 296 с.
10. Практическое руководство по антиинфекционной терапии / Под ред.

- Страчунского Л.С., Белоусова Ю.Б., Козлова С.Н. – Москва: Боргес. – 2002. – 379 с.
11. Пяткін К. Д., Кривошеїн Ю. С. Мікробіологія.— К., 1992.
 12. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках.: Издательство МГУ, Наука., 2004 .- 528 с.
 13. Мечников И.И. Этюды оптимизма. М: Наука, 1988. — 328 с.
 14. Шендеров Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Том I: Микрофлора человека и животных и ее функции. М.: Издательство ГРАНТЬ, 1998. 288 с.
 15. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3: Пробиотики и функциональное питание. М.: ГРАНТЬ, 2001; 286.
 16. Медицинская микробиология, вирусология, иммунология /Под ред. В.П.Широбоков. Винница, Нова книга, 2015.– 896с.
 17. И. О. Стома, И. А. Карпов. Микробиом человека. Белорус. гос. мед. ун-т, Мин. науч.-практ. центр хирургии, трансплантологии и гематологии. - Минск : ДокторДизайн, 2018. - 122 с.
 18. R.R. Watson, V.R. Preedy. Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics. Bioactive Foods in Health Promotion. Academic Press, 2016.– 896 P.
 19. Koen Venema and Ana Paula do Carmo. Probiotics and Prebiotics: Current Research and Future Trends. Caister Academic Press, 2015.–508P.

Допоміжні джерела:

1. Воробьев А. А., Кривошеин Ю. С., Широбоков В. П. Руководство по медицинской и санитарной микробиологии.— М., 2002.
2. Покровский (ред.). Микробиология.— М., 1998.
3. Протченко П. З. Загальна мікробіологія, вірусологія та імунологія. Вибрані лекції: Навч. посібник.— Одеса: Одес. мед. ун-т, 2002.-300 с. (Б-ка студента-медика)
4. Пяткін К. Д., Кривошеїн Ю. С. Мікробіологія.— К., 1992.
5. Barom S. (ed.). Medical microbiology.-Galveston, Texas., 1996.
6. Atlas R. M. Principles of microbiology.-McGraw-Hill, Boston, Massachusetts, 2001.
7. Medical microbiology / edited by Samuel Baron, MD. – 4th ed. The University of Texas Medical Branch and Galveston, 1996, 1273 p.
8. Medical microbiology and immunology: examination and board review, 6th ed. The McGraw-Hill Companies, 2000, 582 p.
9. Березняков И.Г., Страшный В.В. Антибактериальные средства: стратегия клинического применения. – Харьков: Константа. – 1997. – 200 с.
10. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: Учебн. Для мед. Вузов/СПб.: СпецЛит, 2008.-4-е изд., испр. И доп.-767с. ISBN 978-5-299-00369-7
11. Медична біологія / За ред. В.П.Пішака, Ю.І.Бажори. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2009. – 608 с

12. Биссвангер Х. Практическая энзимология [Текст] : учеб. изд. / Х. Биссвангер; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 328 с.
13. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: Учебн. Для мед. Вузов/СПб.: СпецЛит, 2008. -4-е изд., испр. И доп.-767с. ISBN 978-5-299-00369-7
14. Медична біологія / За ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2009. – 608 с
15. Биссвангер Х. Практическая энзимология [Текст] : учеб. изд. / Х. Биссвангер; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 328 с.
16. Молекулярное моделирование [Текст]: теория и практика / [Х.Д. Хельтье и др.]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 318 с. Гаврилов А.С.
17. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст]: учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С. Гаврилов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с.

7.4. Інформаційні ресурси

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

1. <http://amac.md/Biblioteca/data/28/14/06/22.2.pdf>
2. <http://textbookofbacteriology.net/index.html>
3. <http://microbiologu.ru/index.php>
4. Журнал промислової мікробіології та біотехнології: <http://www.springer.com/life+sciences/microbiology/journal/10295>
5. Коротко наводиться переклад насцентних статей найвідоміших журналів: <http://www.elementy.ru>
6. Статті для написання контрольних робіт: <http://www.eLIBRARY.ru>
7. Каталог літератури (наукові видання, посібники, конспекти лекцій, тощо з мікробіології): <http://www.window.edu.ru>
8. <http://dspace.univer.kharkov.ua/>
9. Всемирная Гастроэнтерологическая ассоциация. Практические рекомендации. Пробиотики и пребиотики. Февраль, 2017. <https://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-and-prebiotics-russian-2017.pdf>.
10. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс] учеб. / [И.И. Краснюк и др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 656 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418055.html>.
11. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс] : учеб. в 2-х томах. Том 1. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414187.html>

12. Fijan S. Microorganisms with Claimed Probiotic Properties: An Overview of Recent Literature. *Int J Environ Res Public Health*. 2014; 11(5):4745–67. doi: 10.3390/ijerph110504745
13. Imperial IC, Ibane JA. Addressing the Antibiotic Resistance Problem with Probiotics: Reducing the Risk of Its Double-Edged Sword Effect. *Front Microbiol*. 2016; 7: 1983. doi: 10.3389/fmicb.2016.01983
14. Giorgetti GM, Brandimarte G, Fabiocchi F, Ricci S, Flamini P, et al. Interactions between Innate Immunity, Microbiota, and Probiotics. *J Immunol Res*. 2015; 2015: 1-7. doi:10.1155/2015/501361
15. Rostami FM, Mousavi H, Mousavi MRN, Shahsafi M. Efficacy of Probiotics in Prevention and Treatment of Infectious Diseases. *Clinical Microbiology Newsletter*, 2018; 40(12):97-103. doi: 10.1016/j.clinmicnews.2018.06.001
16. King S, Tancredi D, Lenoir-Wijnkoop I, Gould K, Vann H, et al. Does probiotic consumption reduce antibiotic utilization for common acute infections? A systematic review and meta-analysis. *Eur J Public Health*. 2018. doi: 10.1093/eurpub/cky185
17. Elshaghabe FM, Rokana N, Gulhane RD, Sharma C, Panwar H. *Bacillus As Potential Probiotics: Status, Concerns, and Future Perspectives*. *Front Microbiol*. 2017; 8: 490. doi: 10.3389/fmicb.2017.01490
18. Hungin AP, Mulligan C, Pot B, Whorwell P, Agréus L, Fracasso P, et al. Systematic review: probiotics in the management of lower gastrointestinal symptoms in clinical practice — an evidence-based international guide. *Aliment Pharmacol Ther* 2013;38:864–86. doi: 10.1111/apt.12460. Epub 2013 Aug 27. PubMed PMID: 23981066; PubMed Central PMCID: PMC3925990.

8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція, семінар	Ноутбук, проектор дошка	Проектор, ноутбук
Практичне заняття	Завдання для набуття вмінь та навичок	Лабораторне обладнання