

РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Составлена в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по указанному направлению 33.05.01 Фармация и Положением РАУ «О порядке разработки и утверждения учебных программ».

УТВЕРЖДАЮ:



Директор ИБМиФ
Аракелян А.А.

2023г.

Институт: Институт биомедицины и фармации

Кафедра: Медицинской биохимии и биотехнологии

Направление: 33.05.01 Фармация

Автор: к.б.н., доцент Габриелян Лилиит Сергеевна

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Микробиология

ЕРЕВАН

1. Аннотация

Курс «Микробиологии» имеет целью дать представление о прокариотических микроорганизмах: строении и химическом составе клетки, особенностях метаболизма, проблемах систематики, их значении в природных процессах. Дисциплина непосредственно связана с биохимией и биофизикой. Преподавание курса «Микробиологии» предусмотрено в объеме 70 часов, из них 18 часов – лекции, и 52 часа – практические работы.

2. Требования к исходным уровням знаний и умений студентов

До освоения дисциплины «Микробиология» должны быть изучены следующие дисциплины: «Биохимия» и «Биофизика».

3. Учебная программа

3.1 Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины

Основной целью освоения дисциплины является формирование у студентов представлений о строении и химическом составе прокариотической клетки, об особенностях роста, конструктивного и энергетического метаболизма микроорганизмов, отношении прокариот к факторам внешней среды, роли микроорганизмов в круговороте веществ.

Задачи дисциплины:

К основным задачам данного курса относится ознакомление студентов с основами микробиологии, усвоение студентами материала о конструктивном и энергетическом метаболизме микроорганизмов, роли микроорганизмов в разнообразных процессах, имеющих важное значение в круговороте веществ в природе.

Задачи практических работ:

К задачам практических работ относится ознакомление студентов с основными методами, используемыми в микробиологии, приобретение студентами навыков работы с микроорганизмами и микроскопом, технологией приготовления питательных сред для выращивания микроорганизмов, а также живых и фиксированных препаратов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Дисциплина «Микробиология» представляет фундаментальный курс в структуре образовательной программы по фармации. Осваивается на 6-ом семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины/ модуля.

3.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать

задачи микробиологии; особенности строения (особенности строения и активности клеточной мембраны и надмембранных структур) и особенности метаболизма микроорганизмов (особенности обмена веществ, типы питания микроорганизмов, типы получения энергии в ходе метаболических процессов и т. д.); способы культивирования микроорганизмов; основы систематики; отношение прокариот к факторам внешней среды (рН, температура, свет, кислород, давление и др.).

2. должен уметь

Работать в микробиологической лаборатории; работать с микроскопом; пользоваться литературой по вопросам данного курса; теоретически обобщать, обосновывать и анализировать новые данные; применять полученные знания в научно-исследовательской практике.

3. должен владеть

Навыками работы в микробиологической лаборатории; навыками работы с микроскопом и микроорганизмами.

4. должен демонстрировать способность и готовность к самостоятельной работе.

3.3 Разделы дисциплины с указанием видов занятий (лекции, семинарские и практические занятия, лабораторные работы) и их трудоёмкость в академических часах и кредитах:

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам					
		— сем	— сем	6 сем	— сем.	— сем	— сем.
1	3	4	5	6	7	10	11
1. Общая трудоёмкость изучения дисциплины по семестрам , в т. ч.:	144			144			
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	70			70			
1.1.1. Лекции	18			18			
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	52			52			
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов							
1.1.2.2. Контрольные работы							
1.1.2.3. Семинары							
1.1.3. Лабораторные работы							
1.1.4. Другие виды аудиторных занятий							
1. Форма текущего контроля: Устный опрос на семинаре и тестирование умений							
2. Самостоятельные работы	74			74			
3. Форма итогового контроля:	Зачет			Зачет			

3.4.1. Разделы дисциплины с указанием видов занятий (лекции, семинарские и практические занятия, лабораторные работы) и их трудоёмкость в академических часах и кредитах:

Разделы и темы дисциплины	Всего часов	Лекции, часов	Практ. занятия, ак. часов	Семинары, часов	Лабор, часов	Другие виды занятий, часов
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Введение.	4	2	2			
Раздел 1. Особенности организации клеток и рост микроорганизмов	20	4	16			
Тема 1.1. Строение прокариотной клетки. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Жгутики и механизм движения бактерий.		2	8			
Тема 1.2. Рост и фазы роста бактерий. Потребности прокариот в питательных веществах и факторах роста		2	8			
Раздел 2. Прокариоты и факторы внешней среды	14	4	10			
Тема 2.1. Отношение к температуре, рН среды, молекулярному кислороду, излучению и давлению.		4	10			
Первый промежуточный контроль						
Раздел 3. Эволюция энергетических процессов у бактерий.	20	6	14			
Тема 3.1. Общая характеристика процессов брожения.		2	4			
Тема 3.2. Особенности и виды бактериального фотосинтеза.		2	6			
Тема 3.3. Дыхание и дыхательные цепи прокариот.		2	4			
Раздел 4. Антибиотики. Механизмы действия антибиотиков. Резистентность к антибиотикам	12	2	10			
Второй промежуточный контроль						
ИТОГО	70	18	52			

3.6. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Вид учебной работы/контроля	Вес формы текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля			Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля			Вес итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточного контроля	Вес оценки посещаемости, результирующей оценки промежут. контролей и оценки итог. контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 ¹	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа								
Тест								

¹ Учебный Модуль

Курсовая работа								
Лабораторные работы								
Письменные домашние задания								
Эссе (реферативного типа)						0.5		
Устный опрос (семинарс.)			1					
Реферат								
Вес результирующей оценки текущего контроля в итоговых оценках промежуточных контролей						0.5		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							0	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей т.д.							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								1
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)								0
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

4.2 Содержание дисциплины

Введение. Предмет и задачи микробиологии. Исторический очерк: открытие микроорганизмов и успехи микробиологии. Положение микроорганизмов в системе живого мира.

Раздел 1. Особенности организации клеток и рост микроорганизмов

Тема 1.1. Строение прокариотной клетки. Форма прокариот. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки. Структурные особенности плазматических мембран и клеточных стенок Грамположительных и Грамотрицательных бактерий.

Структурные особенности плазматических мембран и клеточных стенок архей. Капсулы, слизистые слои и чехлы. Жгутики и механизм движения.

Тема 1.2. Рост и способы размножения микроорганизмов. Фазы роста бактерий. Потребности прокариот в питательных веществах: источники углерода и азота, макро-, микро- и ультрамикроэлементы; потребность в факторах роста.

Раздел 2. Прокариоты и факторы внешней среды

Тема 2.1. Влияние температуры, рН среды, излучения и давления; отношение к молекулярному кислороду. Экстремофильные микроорганизмы.

Раздел 3. Эволюция энергетических процессов у бактерий.

Тема 3.1. Общая характеристика процессов брожения. Типы и особенности брожения, осуществляемого микроорганизмами.

Тема 3.2. Особенности и виды бактериального фотосинтеза. Кислородный и бескислородный фотосинтез. Пигменты фотосинтезирующих бактерий: хлорофиллы, бактериохлорофиллы, каротиноиды и фикобилипротеины. Строение фотосинтетического аппарата и особенности переноса электронов при бактериальном фотосинтезе. Особенности бесхлорофильного фотосинтеза.

Тема 3.3. Виды бактериального дыхания. Особенности строения дыхательных цепей прокариот: дыхательные цепи *Paracoccus denitrificans*, *Escherichia coli* и цианобактерий.

Раздел 4. Антибиотики, Механизмы действия

Тема 4.1. Общая характеристика антибиотиков. Виды классификации. Механизмы действия, спектр действия. β -лактамы, тетрациклины, макролиды. Развитие резистентности и пути преодоления резистентности.

Краткое содержание лабораторного практикума

1. Устройство микробиологической лаборатории и правила работы в ней. Знакомство с техникой безопасности при работе в микробиологической лаборатории.
2. Микроскоп и техника микроскопирования: устройство микроскопа, общие правила работы с микроскопом, работа с сухой и иммерсионной системой микроскопа.
3. Техника взятия культуры для приготовления препарата. Живые и фиксированные препараты микроорганизмов. Микроскопирование приготовленных препаратов.
 - I) Приготовление живых препаратов зеленой водоросли *Chlorella vulgaris* и цианобактерии *Spirulina platensis* «методом раздавленной капли».
 - II) Приготовление живого препарата актинобактерии *Streptomyces roseosporus* методом «отпечатка».

4. Фиксированные препараты микроорганизмов. Окрашивание фиксированных препаратов. Идентификация микроорганизмов: морфологические признаки микроорганизмов – шаровидные, палочковидные, извитые и атипичные формы бактерий.
5. Идентификация шаровидных микроорганизмов:
 - I) Приготовление и микроскопирование фиксированного препарата *Micrococcus luteus*.
 - II) Приготовление и микроскопирование фиксированного препарата *Staphylococcus aureus*.
 - III) Приготовление и микроскопирование фиксированного препарата *Streptococcus thermophilus*.
 - IV) Микроскопирование готового препарата *Neisseria gonorrhoeae*.
6. Идентификация палочковидных микроорганизмов:
 - I) Приготовление и микроскопирование фиксированного препарата *Escherichia coli*.
 - II) Приготовление и микроскопирование фиксированного препарата *Bacillus subtilis*.
 - III) Приготовление и микроскопирование фиксированного препарата *Salmonella typhimurium*.
 - IV) Микроскопирование готового препарата *Mycobacterium tuberculosis*.
7. Приготовление и микроскопирование фиксированного препарата археи *Haloarcula japonica*.
8. Приготовление фиксированных препаратов с дифференциальным сложным окрашиванием.
 - I) Принцип метода окраски клеток микроорганизмов по Граму. Идентификация по Граму грамположительной *Staphylococcus aureus* и грамотрицательной *Escherichia coli*.
 - II) Окрашивание эндоспор *Bacillus megaterium* по методу Пешкова.
9. Исследование состава бактериальных сообществ микроскопическими методами.
 - I) Исследование микробиоты ротовой полости: *аутохтонная* и *аллохтонная микробиоты*.
 - II) Исследование микробиоты мацуна.
10. Правила работы с культурами микроорганизмов. Методы стерилизации и принципы приготовления питательных сред. Подготовка и стерилизация посуды для микробиологических исследований: чашек Петри, пробирок, шпателей, пинцетов и т.д.
11. Подготовка жидких и агаризованных питательных сред для культивирования микроорганизмов. Посев бактериальных культур на жидкие и агаризованные среды. Рост бактерий на твердой питательной среде.
12. Идентификация микроорганизмов: культуральные характеристики микроорганизмов – форма и размеры колоний, прозрачность, поверхность, структура, консистенция колоний и характер края колоний.
13. Исследование микробиоты окружающей среды: микробиота воды, воздуха и почвы.

14. Влияние антибиотиков на микроорганизмы. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам диск-диффузным методом.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции, семинарские занятия (устный опрос, представление и обсуждение рефератов), письменные домашние задания и тесты.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные вопросы к экзамену (зачету):

1. Предмет и задачи микробиологии. Краткая история и основные достижения.
2. Положение микроорганизмов в системе живого мира.
3. Структура, химический состав и функции компонентов прокариотной клетки
4. Особенности структурной организации микроорганизмов, бактериальные мембраны, надмембранные структуры, мезосомы.
5. Структурные особенности клеточных стенок Грамположительных и Грамотрицательных бактерий.
6. Строение жгутика и механизм движения.
7. Потребности прокариот в питательных веществах: источники углерода и азота, макро-, микро- и ультрамикроэлементы; потребность в факторах роста.
8. Прокариоты и факторы внешней среды: Влияние температуры, pH среды, излучения и давления; отношение к молекулярному кислороду
9. Типы и особенности брожения, осуществляемого микроорганизмами.
10. Особенности и виды бактериального фотосинтеза.
11. Кислородный и бескислородный фотосинтез.
12. Пигменты фотосинтезирующих бактерий: хлорофиллы, бактериохлорофиллы, каротиноиды и фикобилипротеины.
13. Строение фотосинтетического аппарата и особенности переноса электронов при бактериальном фотосинтезе.
14. Особенности бесхлорофильного фотосинтеза.
15. Виды бактериального дыхания.
16. Особенности строения дыхательных цепей прокариот.
17. Дыхательная цепь *Paracoccus denitrificans*.
18. Дыхательная цепь *Escherichia coli*.

19. Дыхательные цепи цианобактерий.

20. Антибиотики, классификация и механизмы действия.

Литература

Основная литература:

1. *Гусев М. В., Минеева Л. А.* Микробиология М.: Изд. «Академия», 2007.
2. *Нетрусов А.И., Котова И.Б.* Микробиология: теория и практика. В 2-х ч. М.: Изд-во Юрайт, 2019.
3. Современная микробиология, Прокариоты. Под редакцией Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. В 2-х т. М.: Изд-во Мир, 2015.
4. Практикум по микробиологии. Под редакцией А.И. Нетрусова и др. М.: Изд-во «Академия», 2005.
5. *Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Горнова И.Б.* Лабораторный практикум по общей микробиологии. М.: Изд-во «ДеЛи принт», 2004.

Дополнительная литература:

1. *Грязнева Т.Н.* Влияние физических, химических и биологических факторов на микроорганизмы. М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ.- 2011. - 39 с.
2. Bacterial membranes. Ultrastructure, belectroelectrochemistry, bioenergetics and biophysics. Ed. A. Trchounian, Research Signport, Kerala (India), 2009.
3. Brock Biology of Microorganisms. MT. Madigan, KS. Bender, DH. Buckley, WM. Sattley, DA. Stahl, Pearson Education, 2019.
4. Microbial Life, Second Edition. J.T. Stanley, R.P. Gunsalus, S. Lory, J.J. Perry (Eds.). Sunderland, MA, Sinauer Associates, 2007.
5. *Mendez-Vilas A.* Modern Multidisciplinary Applied Microbiology. Wiley-VCH, Verlag GmbH & Co. KGaA, 2006.
6. *Lammert J.M.* Techniques in microbiology. A student handbook. USA. Pearson Benjamin Cummings, 2007.

Интернет-ресурсы:

www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
eLIBRARY.ru