

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Механизмы адаптации микробной клетки М2.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шарипова М.Р.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 849439414

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Шарипова М.Р.
кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины ,
Margarita.Sharipova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины - ознакомление магистров с общими принципами построения регуляторных цепей и путей передачи сигналов при формировании метаболического статуса микробной клетки. Формирование у обучающихся общего молекулярного мировоззрения о системе общей регуляции у прокариот как способах адаптации микроорганизмов к окружающей среде на основе знаний о разнообразии механизмов контроля в микробной клетке.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

цикл дисциплины по учебному плану М2.ДВ.3

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Закономерности организации сигнальных систем, участвующих в различных адаптивных реакциях микробной клетки

Основы функционирования сети сигнальной трансдукции

Роль систем регуляции в различных физиологических ответах клетки

Эволюционная связь прокариотических и эукариотических систем регуляции

2. должен уметь:

Оценить роль различных систем регуляции и регуляторных модулей в формировании метаболического статуса клетки;

Применять знания о структуре, организации, уровнях функционирования систем контроля для оценки микробных биоценозов;

Приобрести навыки решения общебиологических задач, базируясь на новых знаниях о регуляторных сетях.

3. должен владеть:

Фундаментальными знаниями о структуре и функции регуляторных сетей микробной клетки.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

К проведению функционального анализа физиологического статуса микробных популяций на основе знаний о механизмах адаптации

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Сигнальная трансдукция, регуляторные сети и пути передачи сигналов.	3	1-3	6	6	0	устный опрос реферат
2.	Тема 2. Механизмы формирования адапционных ответов микробных клеток.	3	4-6	6	6	0	контрольная работа устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Регуляция анабиоза и дифференцировки микробных клеток	3	7-9	6	6	0	устный опрос презентация
4.	Тема 4. Формирование би- и мультистабильности микробных популяций.	3	7-10	8	8	0	контрольная работа устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			26	26	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Сигнальная трансдукция, регуляторные сети и пути передачи сигналов.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Двухкомпонентные системы регуляции как основа сигнальной трансдукции бактерий. Регуляторные сети и пути передачи сигналов у прокариот. Регуляция функциональной активности белков и белковых комплексов. Секреция белков и метаболитов и ее регуляторная функция. Регуляторные мембранные белки. ABC-транспортеры и их регуляторная функция. Регуляция круговорота белков путем избирательного протеолиза. Протеазы как стратегические и регуляторные ферменты бактерий. Протеолитические мембранные комплексы

практическое занятие (6 часа(ов)):

Семинар 1. Факторы транскрипции и их вклад в адаптацию бактерий. Семинар 2. Протеазы как стратегические и регуляторные ферменты бактерий Семинар 3. Мембранная регуляция. Механизмы и системы контроля.

Тема 2. Механизмы формирования адаптационных ответов микробных клеток.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Мембранная регуляция как основа формирования адаптивных ответов. Молекулярный механизм строгого контроля, роль гуанозинтетрафосфата в формировании адаптационных процессов. Катаболитная репрессия, регуляция азотного и фосфорного метаболизма. Регуляция дыхания и брожения. Регуляция синтеза экзобелков и экзоферментов. Биология стационарной фазы. Стресс-реакции микробных клеток.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Семинар 1. Катаболитная репрессия у грамотрицательных и грамположительных бактерий. Семинар 2. Адаптационные процессы стационарной фазы бактерий. Семинар 3. Иерархия процессов регуляции. Биоинформационные исследования для понимания механизмов адаптации.

Тема 3. Регуляция анабиоза и дифференцировки микробных клеток

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Дифференцировка и переход микробных клеток в анабиотическое состояние. Этапы спорообразования и их регуляция. Анабиоз как способ выживания и адаптации к неблагоприятным условиям. Характеристика анабиоза на молекулярно-генетическом и морфологическом уровнях. Молекулярно-генетический механизм солевого стресса. Ответ микробных популяций на антибиотики. Хемотаксис. Генетические основы резистентности бактерий.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Семинар 1. Механизмы и формы анабиоза бактерий Семинар 2. Стрессовые реакции и взаимосвязь с сигнальной трансдукцией, формирование регуляторных сетей. Семинар 3. Регуляторные основы хемотаксиса и устойчивости к антибиотикам

Тема 4. Формирование би- и мультистабильности микробных популяций.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Механизмы формирования бистабильности популяций. Понятие мультистабильности. Апоптозо-подобные реакции у бактерий на примере спорообразования и лизогении. Бистабильность и мультистабильность микробных популяций и их регуляторная основа. Факторы, вызывающие апоптозо-подобные реакции у бактерий. Регуляция апоптозоподобных реакций. Вклад протеолитических ферментов в апоптоз бактериальных популяций. Метаболомика - реконструкция путей метаболизма на основе геномов микроорганизмов широкого эволюционного ряда от вирусов и бактериофагов до архебактерий.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Семинар 1. Бистабильность микробных популяций Семинар 2. Мультистабильность микробных популяций Семинар 3. Ферменты, участвующие в формировании апоптозо-подобных реакций бактерий. Семинар 4. Основы метаболомики бактерий

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Сигнальная трансдукция, регуляторные сети и пути передачи сигналов.	3	1-3	подготовка к реферату	6	реферат
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Механизмы формирования адаптационных ответов микробных клеток.	3	4-6	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Регуляция анабиоза и дифференцировки микробных клеток	3	7-9	подготовка к презентации	6	презентация
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Формирование би- и мультистабильности микробных популяций.	3	7-10	подготовка к контрольной работе	16	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	10	устный опрос
Итого					56	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции с использованием мультимедийных программ

Практические занятия студентов с аудио- и видеоматериалами

Навыки сравнительного анализа геномов на основе геноинформационных технологий

Основные базы данных и основные программные продукты в сети Интернет

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

Тема 1. Сигнальная трансдукция, регуляторные сети и пути передачи сигналов.

реферат , примерные темы:

подготовка рефератов по теме: формирование регуляторных сетей на основе сигнальной трансдукции

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для опроса: 1) Сигнальная трансдукция. 2) Регуляторные сети и пути передачи сигналов. 3) Регуляция функциональной активности белков и белковых комплексов. 4) Секреция белков и метаболитов и ее регуляторная функция.

Тема 2. Механизмы формирования адаптационных ответов микробных клеток.

контрольная работа , примерные вопросы:

вопросы к контрольной работе: 1) "Строгий" контроль и его регуляция 2) Регуляция фосфатного метаболизма у бактерий 3) Регуляция азотного метаболизма у бактерий

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для опроса: 1) Роль гуанозинтетрафосфата в формировании адаптационных процессов. 2) Катаболическая репрессия, регуляция азотного и фосфорного метаболизма. 3) Регуляция дыхания и брожения. 4) Регуляция синтеза экзоферментов. 5) Ответы стационарной фазы. Стресс-реакции.

Тема 3. Регуляция анабиоза и дифференцировки микробных клеток

презентация , примерные вопросы:

подготовка презентации на тему генетические основы анабиотических реакций у бактерий

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для опроса: 1) Механизмы дифференцировки и их регуляция. 2) Характеристика анабиоза на молекулярно-генетическом и морфологическом уровнях. 3) Молекулярно-генетический механизм солевого стресса. 4) формирование механизмов резистентности бактерий

Тема 4. Формирование би- и мультистабильности микробных популяций.

контрольная работа , примерные вопросы:

вопросы к контрольной работе: 1) генетические основы мультистабильности микробных популяций 2) регуляция апоптозоподобных реакций у бактерий 3) методы исследования мультистабильности микробных популяций

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для опроса: 1) Генетические основы мультистабильности. 2) Апоптозо-подобные реакции у бактерий на примере спорообразования и лизогении. 3) Регуляция апоптозоподобных реакций. Вклад протеолитических ферментов в апоптоз бактериальных популяций. 4) Метабомика-реконструкция путей метаболизма на основе геномов микроорганизмов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Уровни регуляции путей клеточного метаболизма и вторичных посредников.

Регуляция круговорота белков путем избирательного протеолиза.

Регуляция посредников: на уровне регуляции активности.

Регуляция белковых посредников путем пространственного разобщения и взаимодействия с мембранами.

Регуляция секреции и из клеток в среду. ABC-транспортеры.

Регуляция клеточного деления.

Взаимодействие регуляторных механизмов при управлении скоростью роста микроорганизмов.

Основные способы регуляции. Сопряжение транскрипции и трансляции. Механизм "строгого контроля". Схема образования и распада ppGpp.

Биология стационарной фазы бактерий. Регуляция общего ответа клетки на стрессы.

RpoS-зависимая регуляция. Системная регуляция сигма-факторами. UspA-регуляция.

Регуляция перестройки центральных метаболических путей.

Социальные процессы - регуляторные сигнальные молекулы. Формирование структурированной популяции.

Регуляция белкового фолдинга. Модели сворачивания белков.

Функции шаперонов. Системы DnaK/DnaJ, GroEL/GroES у бактерий. Роль шаперонов в формировании бактериофагов. Прионы как антишапероны.

Регуляция формирования белковых семейств

Протеом. Пути его формирования и границы функционирования. Определение избыточности функции гена и механизмы, лежащие в основе избыточности.

Семейства генов. Пути и механизмы их образования. Формирование и эволюция генных кластеров.

Гипотеза об эволюционном значении малых семейств генов.

Молекулярные механизмы, лежащие в основе разнообразия семейства иммуноглобулинов.

Биоинформатика. Банки генов и белков и их подразделы.

Сравнительный анализ генов и белков. Программное обеспечение.

Апоптоз бактериальных популяций.

Молекулярная основа бистабильности бактериальных популяций.

Механизмы адаптации в период споруляции бактерий

Роль гуанозинтетрафосфата в формировании адаптационных процессов

Системная регуляция сигма-факторами транскрипции в клеточном ответе

Реконструкция путей метаболизма на основе геномной последовательности

Протеом и формирование механизмов адаптации

Геномика бактерий и формирование механизмов адаптации

7.1. Основная литература:

1. Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология: учебник для вузов: для студентов, обучающихся по специальности 020209 "Микробиология" и направлению 020200 "Биология" [Текст] / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов; под ред. проф. А. И. Нетрусова. - Москва: Изд-во Московского университета, 2012. - 467 с.
2. Сидоренко, О.Д. Микробиология [Электронный ресурс] / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 287 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=203961>, ЭБС "Знаниум"
3. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для мед. вузов [Электронный ресурс] / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. - СПб. : СпецЛит, 2010. - 5-е изд., испр. и доп. - 760 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785299004250.html>, ЭБС "Консультант студента"
4. Красноперова, Ю.Ю. Микробиология: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / Ю. Ю. Красноперова, Н. А. Ильина, Н. М. Касаткина, Н. В. Бугеро. - М. : ФЛИНТА : Наука, 2011. - 143 с.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=455830>
5. Плакунов В.К. Основы энзимологии. - М.: Логос, 2002. - 128 с.: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/>

7.2. Дополнительная литература:

Микробная биотехнология. /под ред О.Н.Ильинской. - Казань. Изд-во: Казанский университет -2007.

Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Б., Пастернак Дж.М.: Мир, 2002

Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах. Том 1. [Электронный ресурс]/ Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2014. - 448 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970429143.html>

Поздеев, О.К. Медицинская микробиология: учебное пособие. [Электронный ресурс] / О.К. Поздеев; Под ред. В.И. Покровского. 4-е изд., испр. 2010. - 768 с.

Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970415306.html>

Биохимия: учебник [Электронный ресурс]/ Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с.

Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. - 264 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=445036>

Ленглер Й. Современная микробиология. Прокариоты /Ленглер Й., Древис Г., Шлегель. - М.: Мир, 2009.

7.3. Интернет-ресурсы:

Genetic Analysis - [http://www.ncbi.nih.gov/book/metabolism regulation](http://www.ncbi.nih.gov/book/metabolism%20regulation)

Modern Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. - [http://www.ncbi.nih.gov/book/metabolism regulation](http://www.ncbi.nih.gov/book/metabolism%20regulation)

Molecular Cell Biology. /Eds.Lodish H., Berk A., ZipurskyS.L., Matsudaria P., Baltimor D., Darnell D. - 4-th ed. - [http://www.ncbi.nih.gov/book/metabolism regulation](http://www.ncbi.nih.gov/book/metabolism%20regulation)

Микробиология [Электронный ресурс]/ М.: Наука - <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1012638>

Молекулярная биология [Электронный ресурс] / Российская Академия наук; РАН. Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта. ? М. : Наука - [http://elibrary.ru/issues.asp?id=7903bolism regulation](http://elibrary.ru/issues.asp?id=7903bolism%20regulation)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Механизмы адаптации микробной клетки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

мультимедийная аудитория

компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):

Шарипова М.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.