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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Молекулярная биология микробной клетки М2.Б.4

Направление подготовки: 020400.68 - Биология
Профиль подготовки: Микробиология и вирусология
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Автор(ы):
Марданова А.М.
Рецензент(ы):
-

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

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) доцент, к.н. (доцент) Марданова А.М. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Ayslu.Mardanova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью лекционного курса "Молекулярная биология микробной клетки" является ознакомление студентов с современными представлениями и концепциями строения микробных клеток, функционирования основных макромолекул клетки, принципами молекулярной природы хранения, передачи , реализации генетической информации, а также с молекулярными механизмами транспорта молекул, клеточного роста и дифференцировки бактерий.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Молекулярная биология микробной клетки" является составной частью содержания общепрофессиональной подготовки магистра по направлению Миробиология и вирусология

Курс "Молекулярная биология микробной клетки" логически взаимосвязан с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника.

Перед изучением курса "Молекулярная биология микробной клетки" студент должен освоить следующие дисциплины: Биохимия, Органическая химия, Молекулярная биология, Генетика, Генетика микроорганизмов, Микробиология и вирусология, Физиология и биохимия микроорганизмов.

У студента должна быть сформирована общекультурная компетенция ОК-1, ОК-3, ОК-6.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способен к творчеству (креативность) и системному мышлению
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

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- современные представления и концепции молекулярного строения микробной клетки, о молекулярных закономерностях роста, дифференцировки клеток, транспорта молекул;

- строение и функционирование макромолекул клетки - носителей генетической специфичности;

- сущность механизмов, лежащих в основе хранения, передачи и использовании генетической информации в про- и эукариотических клетках.

2. должен уметь:

- осуществлять поиск новой информации по предмету,
- анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучнении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- самостоятельно планировать исследовательскую деятельность в данной области.

3. должен владеть:

- Информацией об основных принципах молекулярного строения и функционирования микробных клеток.
- Современными методами изучения клеток про- и эукариот на молекулярном уровне.
- Навыками работы с научной литературой и современными компьютерными технологиями для сбора, обработки и анализа новой информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

использовать полученные знания при изучении других дисциплин, при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и дипломных работ, в научно-исследовательской работе.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Строение про- и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и низших эукариот. Клеточные структуры, обеспечивающие движение бактерий и функцию распознавания. Таксис. Механизмы подвижности низших эуариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Оперонная организация генов прокариот. Сравнительный анализ геномов. Минимальный набор генов. Мигрирующие генетические элементы, их роль. Современные методы исследования молекулярной структуры клеток: Электрофорез, хроматография, иммуноблотинг, ПЦР, секвенирование ДНК и др.	2	1-3	2	6	0	устный опрос дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Синтез ДНК. Основные принципы репликации ДНК. Репликация вирусных геномов. Виды вирусных геномов. Репликация ДНК-геномов вирусов: паповавирусы (SV-40), фаг Т7, фаг лямбда, аденовирусы, парвовирусы. Репликация РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы: строение, обратная транскриптаза, механизм репликации. Репликация РНК-содержащих вирусов ? синтез РНК на РНК-матрице. Репаративный синтез ДНК. Основные механизмы и роль в клетке.	2	4-6	2	4	0	контрольная работа

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. Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий. Трансформация. Трансдукция: общая трансдукция; специфическая трансдукция. Коньюгация. Роль горизонтального переноса в эволюции микроорганизмов на примере патогенных бактерий. Рекомбиногенные перестройки генома бактерий: изменчивость поверхностных структур клеток патогенных бактерий ? жгутиков, капсул, пилей; регулирование некоторых этапов споруляции у бацилл. Экспансия плазмид лекарственной устойчивости.	2	7-8	2	2	0	презентация
4.	Тема 4. Строение и молекулярные механизмы функционирования транспортных систем микробной клетки. Белки переносчики. Механизмы транспорта. Порины, их классификация. Системы вторичного транспорта. Системы первичного транспотра. Секреция макромолекул: белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот.	2	9-10	2	2	0	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	
5.	Тема 5. Молекулярные механизмы клеточного роста и дифференцировки бактерий. Клеточный цикл. Методы изучения процессов клеточного цикла. Процессинг нуклеоида и деление клеток. Роль белков MucA MucB, Pbp3, FtsZ, Min-белки. Регуляция клеточного цикла. Модели регуляции. Контрольные точки в стадиях клеточного цикла. Контроль клеточного цикла общей регуляторной сетью. Образование роящихся клеток и стебельковых клеток у Caulobacter. Экспрессия жгутиковых генов: гены pleC, divK, fliQ, fliR и др. Споруляция и клеточная дифференцировка: образование экзоспор у стрептомицетов.	2	11-13	2	4	0	реферат творческое задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			10	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Строение про- и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и низших эукариот. Клеточные структуры, обеспечивающие движение бактерий и функцию распознавания. Таксис. Механизмы подвижности низших эуариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Оперонная организация генов прокариот. Сравнительный анализ геномов. Минимальный набор генов. Мигрирующие генетические элементы, их роль. Современные методы исследования молекулярной структуры клеток: Электрофорез, хроматография, иммуноблотинг, ПЦР, секвенирование ДНК и др.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Строение про- и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и низших эукариот. Клеточные структуры, обеспечивающие движение бактерий и функцию распознавания. Таксис. Механизмы подвижности низших эуариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Оперонная организация генов прокариот. Сравнительный анализ геномов. Минимальный набор генов. Мигрирующие генетические элементы, их роль. Современные методы исследования молекулярной структуры клеток: Электрофорез, хроматография, иммуноблотинг, ПЦР, секвенирование ДНК и др.

практическое занятие (6 часа(ов)):

семинар 1. Особенности строения клетки про- и эукариот. Сравнительный анализ строения генов и геномов про- и эукариот. семинар 2. Механизмы подвижности и хемотаксиса. Роль в паотгенезе инфекции. семинар 3. Современные методы исследования молекулярной структуры клеток: Электрофорез, хроматография, иммуноблотинг, ПЦР, секвенирование ДНК и др.

Тема 2. Синтез ДНК. Основные принципы репликации ДНК. Репликация вирусных геномов. Виды вирусных геномов. Репликация ДНК-геномов вирусов: паповавирусы (SV-40), фаг Т7, фаг лямбда, аденовирусы, парвовирусы. Репликация РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы: строение, обратная транскриптаза, механизм репликации. Репликация РНК-содержащих вирусов ? синтез РНК на РНК-матрице. Репаративный синтез ДНК. Основные механизмы и роль в клетке.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Синтез ДНК. Основные принципы репликации ДНК. Репликация вирусных геномов. Виды вирусных геномов. Репликация ДНК-геномов вирусов: паповавирусы (SV-40), фаг Т7, фаг лямбда, аденовирусы, парвовирусы. Репликация РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы: строение, обратная транскриптаза, механизм репликации. Репликация РНК-содержащих вирусов ? синтез РНК на РНК-матрице. Репаративный синтез ДНК. Основные механизмы и роль в клетке.

практическое занятие (4 часа(ов)):

семинар 1. Принципы репликации ДНК в клетках про- и эукариот. семинар 2. Репаративный синтез ДНК.

Тема 3. Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий. Трансформация. Трансдукция: общая трансдукция; специфическая трансдукция. Коньюгация. Роль горизонтального переноса в эволюции микроорганизмов на примере патогенных бактерий. Рекомбиногенные перестройки генома бактерий: изменчивость поверхностных структур клеток патогенных бактерий ? жгутиков, капсул, пилей; регулирование некоторых этапов споруляции у бацилл. Экспансия плазмид лекарственной устойчивости.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий. Трансформация. Трансдукция: общая трансдукция; специфическая трансдукция. Коньюгация. Роль горизонтального переноса в эволюции микроорганизмов на примере патогенных бактерий. Рекомбиногенные перестройки генома бактерий: изменчивость поверхностных структур клеток патогенных бактерий ? жгутиков, капсул, пилей; регулирование некоторых этапов споруляции у бацилл. Экспансия плазмид лекарственной устойчивости.

практическое занятие (2 часа(ов)):

семинар на тему: Изменчивость генома прокариот. Молекулярные механизмы.

Тема 4. Строение и молекулярные механизмы функционирования транспортных систем микробной клетки. Белки переносчики. Механизмы транспорта. Порины, их классификация. Системы вторичного транспорта. Системы первичного транспотра. Секреция макромолекул: белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Строение и молекулярные механизмы функционирования транспортных систем микробной клетки. Белки переносчики. Механизмы транспорта. Порины, их классификация. Системы вторичного транспорта. Системы первичного транспотра. Секреция макромолекул: белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот.

практическое занятие (2 часа(ов)):

семинар: строение, классификация и роль эффлюкс систем прокариот.

Тема 5. Молекулярные механизмы клеточного роста и дифференцировки бактерий. Клеточный цикл. Методы изучения процессов клеточного цикла. Процессинг нуклеоида и деление клеток. Роль белков MucA MucB, Pbp3, FtsZ, Min-белки. Регуляция клеточного цикла. Модели регуляции. Контрольные точки в стадиях клеточного цикла. Контроль клеточного цикла общей регуляторной сетью. Образование роящихся клеток и стебельковых клеток у Caulobacter. Экспрессия жгутиковых генов: гены pleC, divK, fliQ, fliR и др. Споруляция и клеточная дифференцировка: образование экзоспор у стрептомицетов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Молекулярные механизмы клеточного роста и дифференцировки бактерий. Клеточный цикл. Методы изучения процессов клеточного цикла. Процессинг нуклеоида и деление клеток. Роль белков MucA MucB, Pbp3, FtsZ, Min-белки. Регуляция клеточного цикла. Модели регуляции. Контрольные точки в стадиях клеточного цикла. Контроль клеточного цикла общей регуляторной сетью. Образование роящихся клеток и стебельковых клеток у Caulobacter. Экспрессия жгутиковых генов: гены pleC, divK, fliQ, fliR и др. Споруляция и клеточная дифференцировка: образование экзоспор у стрептомицетов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

семинар 1. Клеточный цикл прокариот и эукариот. семинар 2. молекулярные механизмы дифференцировки клеток прокариот.

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. Строение про- и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и низших эукариот. Клеточные структуры, обеспечивающие движение бактерий и функцию распознавания. Таксис. Механизмы подвижности низших эуариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Оперонная организация генов прокариот. Сравнительный анализ геномов. Минимальный набор генов. Мигрирующие генетические элементы, их роль. Современные методы исследования молекулярной структуры клеток: Электрофорез, хроматография, иммуноблотинг, ПЦР, секвенирование ДНК и др.	2	1-3	подготовка к дискуссии	8	дискуссия
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Синтез ДНК. Основные принципы репликации ДНК. Репликация вирусных геномов. Виды вирусных геномов. Репликация ДНК-геномов вирусов: паповавирусы (SV-40), фаг Т7, фаг лямбда, аденовирусы, парвовирусы. Репликация РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы: строение, обратная транскриптаза, механизм репликации. Репликация РНК-содержащих вирусов ? синтез РНК на РНК-матрице. Репаративный синтез ДНК. Основные механизмы и роль в клетке.	2	4-6	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
3.	Тема 3. Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий. Трансформация. Трансдукция: общая трансдукция; специфическая трансдукция. Коньюгация. Роль горизонтального переноса в эволюции микроорганизмов на примере патогенных бактерий. Рекомбиногенные перестройки генома бактерий: изменчивость поверхностных структур клеток патогенных бактерий ? жгутиков, капсул, пилей; регулирование некоторых этапов споруляции у бацилл. Экспансия плазмид лекарственной устойчивости.	2	7-8	подготовка презентации	6	презентация

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Строение и молекулярные механизмы функционирования транспортных систем микробной клетки. Белки переносчики. Механизмы транспорта. Порины, их классификация. Системы вторичного транспорта. Системы первичного транспотра. Секреция макромолекул: белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот.	2	9-10	подготовка к опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Молекулярные механизмы клеточного роста и дифференцировки бактерий. Клеточный цикл. Методы изучения процессов клеточного цикла. Процессинг нуклеоида и деление клеток. Роль белков MucA MucB, Pbp3, FtsZ, Min-белки. Регуляция клеточного цикла. Модели регуляции. Контрольные точки в стадиях клеточного цикла. Контроль клеточного цикла общей регуляторной сетью. Образование роящихся клеток и стебельковых клеток у Caulobacter. Экспрессия жгутиковых генов: гены pleC, divK, fliQ, fliR и др. Споруляция и клеточная дифференцировка: образование экзоспор у стрептомицетов.	2	11-13	подготовка к творческому заданию	7	творческое задание
				подготовка реферата	7	реферат
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Предполагается использование традиционных образовательных технологий - лекций, а также семинаров с использованием мультимедийных программ при подготовке студентами докладов по темам для самостоятельного изучения и выступление на семинарских занятиях с видео- и аудио-материалами.

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

Тема 1. Строение про- и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и низших эукариот. Клеточные структуры, обеспечивающие движение бактерий и функцию распознавания. Таксис. Механизмы подвижности низших эуариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Оперонная организация генов прокариот. Сравнительный анализ геномов. Минимальный набор генов. Мигрирующие генетические элементы, их роль. Современные методы исследования молекулярной структуры клеток: Электрофорез, хроматография, иммуноблотинг, ПЦР, секвенирование ДНК и др.

дискуссия , примерные вопросы:

дискуссия на тему "Можно ли назвать молекулярную биологию самостоятельной дисциплиной".

устный опрос , примерные вопросы:

вопросы: 1. особенности генетической системы прокариот. 2) механизмы подвижности. 3) мигрирующие генетические элементы.

Тема 2. Синтез ДНК. Основные принципы репликации ДНК. Репликация вирусных геномов. Виды вирусных геномов. Репликация ДНК-геномов вирусов: паповавирусы (SV-40), фаг Т7, фаг лямбда, аденовирусы, парвовирусы. Репликация РНК-содержащих вирусов. Ретровирусы: строение, обратная транскриптаза, механизм репликации. Репликация РНК-содержащих вирусов ? синтез РНК на РНК-матрице. Репаративный синтез ДНК. Основные механизмы и роль в клетке.

контрольная работа , примерные вопросы:

вопросы к контрольной работе: 1) Репликация вирусных геномов. Виды вирусных геномов. Репликация ДНК-геномов вирусов. 2) Репликация РНК-вирусов. Ретровирусы: строение, обратная транскриптаза, механизм репликации. 3) Репаративный синтез ДНК. Основные механизмы и роль в клетке.

Тема 3. Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий. Трансформация. Трансдукция: общая трансдукция; специфическая трансдукция. Коньюгация. Роль горизонтального переноса в эволюции микроорганизмов на примере патогенных бактерий. Рекомбиногенные перестройки генома бактерий: изменчивость поверхностных структур клеток патогенных бактерий ? жгутиков, капсул, пилей; регулирование некоторых этапов споруляции у бацилл. Экспансия плазмид лекарственной устойчивости.

презентация , примерные вопросы:

презентация по теме: Молекулярные механизмы горизонтального переноса генетического материала у прокариот.

Тема 4. Строение и молекулярные механизмы функционирования транспортных систем микробной клетки. Белки переносчики. Механизмы транспорта. Порины, их классификация. Системы вторичного транспорта. Системы первичного транспотра. Секреция макромолекул: белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот.

устный опрос , примерные вопросы:

вопросы к опросу: 1) Строение и молекулярные механизмы функционирования транспортных систем микробной клетки. Белки переносчики. 2) Механизмы транспорта. Порины, их классификация. 3) Системы вторичного транспорта. 4) Системы первичного транспотра. 5) Секреция макромолекул: белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот.

Тема 5. Молекулярные механизмы клеточного роста и дифференцировки бактерий. Клеточный цикл. Методы изучения процессов клеточного цикла. Процессинг нуклеоида и деление клеток. Роль белков MucA MucB, Pbp3, FtsZ, Min-белки. Регуляция клеточного цикла. Модели регуляции. Контрольные точки в стадиях клеточного цикла. Контроль клеточного цикла общей регуляторной сетью. Образование роящихся клеток и стебельковых клеток у Caulobacter. Экспрессия жгутиковых генов: гены pleC, divK, fliQ, fliR и др. Споруляция и клеточная дифференцировка: образование экзоспор у стрептомицетов.

реферат , примерные темы:

реферат на тему: Молекулярные механизмы клеточного роста и дифференцировки бактерий.

творческое задание , примерные вопросы:

написать проект научно-исследовательской работы на одну из тем по молекулярной биологии микробной клетки.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Контроль текущей успеваемости - устный опрос, 1 контрольная работа, 1 реферат, 1 презентация, дискуссия и творческое задание.

Аттестация по итогам освоения дисциплины - экзамен

При подготовке творческого задания и дискуссии по заданной теме студенты должны продемонстрировать способность к творчеству и системному мышлению (ОК-1), умение самостоятельно приобретать новые знания, должен знать и использовать основные концепции и принципы в избранной области (ПК-2), уметь ставить задачу и демонстрировать ответственность.

В презентации студент должен продемонстрировать способность самостоятельно приобретать новые знания, самостоятельно анализировать имеющуюся информацию (ОЛ-1. ПК-3, ПК-2)

При написании реферата студенты должны продемонстрировать умение применять знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин (Микробиология, Генетика, Биохимия, Молекулярная биология) - ПК-10.

7.1. Основная литература:

Микробиология, Нетрусов, Александр Иванович;Котова, Ирина Борисовна, 2007г.

Молекулярная биология, Спирин, Александр Сергеевич, 2011г.

Физиология и молекулярная биология мембран клеток, Камкин, Андрей Глебович;Киселева, Ирина Сергеевна, 2008г.

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис;Збарский, И. Б., 2006г.

1. Биотехнология, генная инженерия. Из книги Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах. Том 1. . [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2011. - 448с. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970414187-0005.html.

2. Красноперова, Ю. Ю. Микробиология [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / 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.

7.2. Дополнительная литература:

Биотехнология и биологическая нанотехнология, Фролов, Юрий Павлович, 2010г.

Биотехнология без тайн, Уолкер, Шерон;Серегин, И. В.;Кожевникова, А. Д., 2008г.

Микробиология, Крыницкая, А. Ю.;Зиновьева, М. Е.;Астраханцева, М. Н.;Канарская, З. А., 2007г.

Микробиология. Физиология микроорганизмов, Крыницкая, А. Ю.;Зиновьева, М. Е.;Астраханцева, М. Н.;Канарская, З. А., 2006г.

Введение в биологию человека, [Ч.] 1. Молекулярная биология клетки, , 2005г.

7.3. Интернет-ресурсы:

NCBI - http://www.ncbi.nlm.nih.gov

pubmed - http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed

Журнал Микробиология - http://mic.sgmjournals.org/

Журналы под эгидой Американского общества микробиологов - http://journals.asm.org

Микробиология - http://microbiology/ru

Молекулярная биология - www.booksmed.com/biologiya/760-molekulyarnaya-biologya-mushkambarov-nn-uchebnoe.html

Презентация.Организация генома прокариот - www.mysharld.ru/slide/54713

Структура микробной клетки - http://microbiology/ru/obshaya-microbiologiya/kletka-i-ee-structura/index.php

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Молекулярная биология микробной клетки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийный проектор, ноутбук.

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

Автор(ы):
Марданова А.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
"__" _____ 201 __ г.