

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 генетика Б3.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гимадутдинов О.А.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный №

Казань
2013

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) Гимадутдинов О.А. кафедра генетики ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Oleg.Gimadutdinov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Усвоить основные понятия: молекулярная природа гена; энзимология генетических процессов и ее генетический контроль; Иметь четкие представления о молекулярных механизмах процессов репликации, репарации, рестрикции, генетической рекомбинации. Знать молекулярные механизмы процессов транскрипции и трансляции. Иметь представление о молекулярных механизмах спонтанного и индуцированного мутагенеза, регуляции действия генов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Данная дисциплина относится к циклу ДВ.3 направление подготовки 020400 Биология При освоении данной дисциплины требуются знания основ физики, химии, цитологии, генетики, молекулярной биологии, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, а также знаний курса "Общей биологии" школьной программы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ
ПК-17 (профессиональные компетенции)	понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-18 (профессиональные компетенции)	применяет на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов биологии
ПК-19 (профессиональные компетенции)	пользуется современными методами обработки, анализа и синтеза лабораторной биологической информации, демонстрирует знание принципов составления научных отчетов
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать молекулярные механизмы основных генетических процессов, обеспечивающих наследственность и изменчивость организмов;

знать современные представления о способах регуляции действия генов;

2. должен уметь:

ориентироваться в вопросах, связанных с методами генотерапии и использовании ГМО.

3. должен владеть:

- обладать теоретическими знаниями о молекулярной организации генов и геномов;

-обладать навыками анализа работ по генетической инженерии, конструированию векторов и двухчленочных систем.

знания, касающиеся вопросов применения генетической инженерии в сельскохозяйственной биотехнологии и микробиологической промышленности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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. ВВЕДЕНИЕ. Предмет и методы молекулярной и биохимической генетики.	6	1	2	0	0	

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. ПРИНЦИП ?ОДИН ГЕН ? ОДИН ФЕРМЕНТ? ?Врожденные ошибки метаболизма? у человека (А. Гаррод).	6	2	2	0	0	
3.	Тема 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД.	6	3	2	0	0	
4.	Тема 4. РЕПЛИКАЦИЯ ДНК.	6	4	2	0	0	
5.	Тема 5. РЕСТРИКЦИЯ И МОДИФИКАЦИЯ.	6	5	2	0	8	
6.	Тема 6. РЕКОМБИНАЦИЯ. Механизм гомологичной рекомбинации: гипотезы ?разрыв ? соединение? и ?смена матриц?. Доказательства механизма ?разрыв ? соединение? на примере фага I и клеток конских бобов. Конверсия гена.	6	6	2	0	0	
7.	Тема 7. ТРАНСКРИПЦИЯ.	6	7	1	0	6	
8.	Тема 8. ТРАНСЛЯЦИЯ.	6	7	1	0	6	
9.	Тема 9. РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ГЕНА.	6		0	0	8	устный опрос
10.	Тема 10. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА.	6		0	0	0	реферат
11.	Тема 11. ГЕНОМИКА.	6		0	0	0	устный опрос
12.	Тема 12. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ.	6		0	0	0	устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			14	0	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. Предмет и методы молекулярной и биохимической генетики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

История развития молекулярной генетики. Роль микроорганизмов в становлении молекулярной генетики. Молекулярная генетика как развитие идей классической генетики.

Тема 2. ПРИНЦИП ?ОДИН ГЕН ? ОДИН ФЕРМЕНТ? ?Врожденные ошибки метаболизма? у человека (А. Гаррод).

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Врожденные ошибки метаболизма человека. Опыты Дж. Бидла и Б. ЭффруSSI по пересадки имагинальных дисков у дрозофилы. Генетический контроль синтеза бурого глазного пигмента у дрозофилы. Биохимические мутации у нейроспоры.

Тема 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общие свойства генетического кода. Изучение кода в системах *in vivo*. Изучение кода в бесклеточных системах. Генетический словарь.

Тема 4. РЕПЛИКАЦИЯ ДНК.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общие представления о маточном синтезе. Предполагаемые схемы репликации ДНК.

Доказательства полуконсервативного механизма репликации ДНК в клетках бактерии и эукариот. Синтез ДНК в системе *in vitro*. Особенности репликации *in vivo*. Тонкое строение репликативной вилки. Структура фрагментов Оказаки. Типы ДНК-полимераз. Инициация репликации ДНК у *E. coli*. Роль белка DnaA в регуляции инициации репликации. Роль Dam-метилирования в инициации синтеза ДНК. Принципы репликации хромосом у эукариот. Репликация теломерных участков хромосом.

Тема 5. РЕСТРИКЦИЯ И МОДИФИКАЦИЯ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Рестрикция и модификация ДНК на примере бактериофага. Системы рестрикции и модификации первого, второго и третьего типа. Биологические функции метилирования ДНК у про- и эукариот.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Выделение плазмидной и хромосомной ДНК. Электрофоретический анализ ДНК. Рестрикция полученной ДНК с помощью рестриктаз *Hpa*1 и *Msp*1.

Тема 6. РЕКОМБИНАЦИЯ. Механизм гомологичной рекомбинации: гипотезы ?разрыв ? соединение? и ?смена матриц?. Доказательства механизма ?разрыв ? соединение? на примере фага I и клеток конских бобов. Конверсия гена.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Механизм гомологичной рекомбинации: гипотезы, разрыв, соединение и и ?смена матриц. Доказательства механизма, разрыв, соединение на примере фага I и клеток конских бобов. Конверсия гена. Молекулярные механизмы конверсии гена и кроссинговера. Генетический контроль процесса гомологичной рекомбинации у бактерий. Связь рекомбинации и репарации. Сайтспецифическая рекомбинация. Негомологичная рекомбинация. Незаконная рекомбинация.

Тема 7. ТРАНСКРИПЦИЯ.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основная догма молекулярной биологии. Участие различных типов РНК в биосинтезе белка. Синтез РНК. РНК полимеразы. Понятие минимального фермента, сигма-фактор. Посттранскрипционная модификация мРНК у эукариот.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Трансформация плазмидной ДНК с регулируемым промотором в клетки *E. coli*. Индукция транскрипции гена с помощью IPTG в клетках *E. coli*

Тема 8. ТРАНСЛЯЦИЯ.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Транспортные РНК нуклеатидный состав тРНК. Вторичная структура тРНК. Аминоацил-тРНК-синтетазы. Рибосомы, их роль в синтезе белка. Созревания рРНК. Основные этапы трансляции рРНК.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Индукция транскрипции гена с помощью IPTG в клетках E. coli. Сравнение электрофореза белков клеток E. coli до и после индукции транскрипции генов.

Тема 9. РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ГЕНА.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Проведение экспериментов по влиянию действия нуклеазного гена, находящегося под контролем лак-промотера, на клетки E.coli.

Тема 10. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА.

Тема 11. ГЕНОМИКА.

Тема 12. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ.

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
9.	Тема 9. РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ГЕНА.	6		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
10.	Тема 10. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА.	6		подготовка к реферату	8	реферат
11.	Тема 11. ГЕНОМИКА.	6		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
12.	Тема 12. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ.	6		подготовка к устному опросу	6	устный опрос
Итого					30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

По каждой теме лекций подготовлена презентация с использованием современных информационных технологий. На семинарах проводится устный опрос и обсуждение материала по теме выступления студентов с рефератами с последующим обсуждением. Во время лабораторных занятий студенты осваивают основные методы работы с нуклеиновыми кислотами.

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

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. Предмет и методы молекулярной и биохимической генетики.

**Тема 2. ПРИНЦИП ?ОДИН ГЕН ? ОДИН ФЕРМЕНТ? ?Врожденные ошибки метаболизма?
у человека (А. Гаррод).**

Тема 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД.

Тема 4. РЕПЛИКАЦИЯ ДНК.

Тема 5. РЕСТРИКЦИЯ И МОДИФИКАЦИЯ.

Тема 6. РЕКОМБИНАЦИЯ. Механизм гомологичной рекомбинации: гипотезы ?разрыв ? соединение-ние? и ?смена матриц?. Доказательства механизма ?разрыв ? соединение? на примере фага I и клеток конских бобов. Конверсия гена.

Тема 7. ТРАНСКРИПЦИЯ.

Тема 8. ТРАНСЛЯЦИЯ.

Тема 9. РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ГЕНА.

устный опрос , примерные вопросы:

Регуляция на уровне транскрипции как основной механизм регуляции действия генов. Теория оперона. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Регуляция на уровне трансляции. Регуляция на уровне готовых продуктов.

Тема 10. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА.

реферат , примерные темы:

Сложность организации генома. Методы исследования организации генома. Виды повторов.

Тема 11. ГЕНОМИКА.

устный опрос , примерные вопросы:

Определение нуклеотидной последовательности генов и всего генома. Сравнительная геномика. Проект "Геном человека".

Тема 12. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ.

устный опрос , примерные вопросы:

Получение трансгенных растений. Получение каллусных культур. Слияние протопластов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

История развития молекулярной генетики. Роль микроорганизмов в становлении молекулярной генетики. Молекулярная генетика как развитие идей классической генетики. Общие представления о маточном синтезе. Предполагаемые схемы репликации ДНК. Доказательства полуконсервативного механизма репликации ДНК в клетках бактерии и эукариот. Синтез ДНК в системе *in vitro*. Особенности репликации *in vivo*. Тонкое строение репликативной вилки. Структура фрагментов Оказаки. Типы ДНК-полимераз. Инициация репликации ДНК у *E. coli*. Роль белка DnaA в регуляции инициации репликации. Роль Dam-метилирования в инициации синтеза ДНК. Принципы репликации хромосом у эукариот. Репликация теломерных участков хромосом. Регуляция на уровне транскрипции как основной механизм регуляции действия генов. Теория оперона. Негативная и позитивная регуляция транскрипции. Регуляция на уровне трансляции. Регуляция на уровне готовых продуктов.

7.1. Основная литература:

Инге-Вечтомов С.Г. Введение в молекулярную генетику. - М.: Высшая школа. 1983.

Льюин Б. Гены. - М.: Мир. 1987.

Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. В 3-х томах. - М.: Мир. 1994.

Гилберт С. Биология развития. В 3-х томах. - М.: Мир. 1993.

Сингер М., Берг П. Гены и геномы. В 2-х томах. М.: Мир. 1998.

Стент Г., Кэлиндар Р. Молекулярная генетика. - М.: Мир. 1981.

Патрушев Л.И. Экспрессия генов. - М.: Наука. 2000.

Мушкин Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. - М.: Мед. Информац. Агентство, 2003.

Жимулов И.Ф. Общая и молекулярная генетика.- Новосибирск, Сибирское Университет-ское изд-во, 2007.

Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. - М.: Мир, 1988.

Щелкунов С.Н. Клонирование генов. - Изд-во НГУ, Новосибирск, 2002.

Макконки Э. Геном человека. - М.: Техносфера, 2008.

7.2. Дополнительная литература:

Хесин Р.Б. Непостоянство генома. - М.: Наука. 1985.

Спирин А.С. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. - М.: Высшая школа. 1986.

Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот / Под ред. А.С. Спирина. - М.: Высшая школа. 1990.

Hawley R.S., Mori C.A. The Human Genome. - L.: Academic Press. 1998.

Latchman D.S. Eukariotic Transcription Factors. - L.: Academic Press. 1998.

Prusiner S.B., Scott M.R. Genetic of prions // Annu. Rev. Genet. - 1997. - V. 31. - P. 139-175.

Соросовский образовательный журнал. 1995 - 2002 гг.

H.Lodish et al. Molekular Cell Biology:- Freeman. 2002.

Жимулов И.Ф. Общая и молекулярная генетика. - Сибирское университетское издательство, 2006.

7.3. Интернет-ресурсы:

<http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic> - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>

http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Молекулярная генетика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология .

Автор(ы):

Гимадутдинов О.А. _____
"___" 201 ___ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. _____
"___" 201 ___ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Ризванов А. А.	
2	Тимофеева О. А.	
3	Чижанова Е. А.	
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	