

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Молекулярная генетика Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гимадудинов О.А.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Чернов В. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

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 Центр биологии и педагогического образования, 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 "Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 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 двухчелночных систем.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

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 7 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.	7	1	2	0	0	
2.	Тема 2. ПРИНЦИП ?ОДИН ГЕН ? ОДИН ФЕРМЕНТ?	7	2	2	0	0	
3.	Тема 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД.	7	3	2	0	0	
4.	Тема 4. РЕПЛИКАЦИЯ ДНК.	7	4	2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
5.	Тема 5. РЕСТРИКЦИЯ И МОДИФИКАЦИЯ.	7	5	2	0	8	
6.	Тема 6. РЕКОМБИНАЦИЯ.	7	6	2	0	0	
7.	Тема 7. ТРАНСКРИПЦИЯ.	7	7	1	0	6	
8.	Тема 8. ТРАНСЛЯЦИЯ.	7	7	1	0	6	
9.	Тема 9. РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ГЕНА.	7		0	0	8	Устный опрос
10.	Тема 10. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА.	7		0	0	0	Реферат
11.	Тема 11. ГЕНОМИКА.	7		0	0	0	Устный опрос
12.	Тема 12. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ.	7		0	0	0	Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		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?

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Врожденные ошибки метаболизма человека. Опыты Дж. Бидла и Б. Эфррусси по пересадки имажинальных дисков у дрозофила. 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 Hpa1 и Msp1.

Тема 6. РЕКОМБИНАЦИЯ.

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 промотером в клетки E. coli. Индукция транскрипции гена с помощью IPTG в клетках E. coli

Тема 8. ТРАНСЛЯЦИЯ.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Транспортные РНК нуклеотидный 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-промотора, 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.	7		подготовка к устному опросу	8	устный опрос
10.	Тема 10. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА.	7		подготовка к реферату	8	реферат
11.	Тема 11. ГЕНОМИКА.	7		подготовка к устному опросу	8	устный опрос

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ РАСТЕНИЙ.	7		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 ин-формационных технологий. На семинарах проводится устный опрос и обсуждение мате-риала по теме выступления студентов с рефератами с последующим обсуждением. Во время лабораторных занятий студенты осваивают основные методы работы с нуклеино-выми 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?

Тема 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД.

Тема 4. РЕПЛИКАЦИЯ ДНК.

Тема 5. РЕСТРИКЦИЯ И МОДИФИКАЦИЯ.

Тема 6. РЕКОМБИНАЦИЯ.

Тема 7. ТРАНСКРИПЦИЯ.

Тема 8. ТРАНЛЯЦИЯ.

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 культуртур. Слияние протопластов.

Итоговая форма контроля

зачет (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

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-метилования 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:

Нахаева, В. И. Практический курс общей генетики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов биологических специальностей педагогических высших учебных заведений / В. И. Нахаева. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - 210 с. : ил. - ISBN 978-5-9765-1204-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/406327>

Нефедова Л.Н., Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с. ISBN 978-5-16-005494-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=302262>

Введение в генетику: Учебное пособие/Пухальский В. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. ISBN 978-5-16-009026-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/510420>

Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. ? М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. ? 207 с. - - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/557529>

Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие / Луканин А.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. ISBN 978-5-16-011479-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/527386>

7.2. Дополнительная литература:

Коничев, А.С. Молекулярная биология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 'Биология' / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова .? М. : Академия, 2003 . - 396 с.

Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2012. - 168 с. - ISBN 978-5-394-01790-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415230>

Субботина, Т.Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : практикум / Т.Н. Субботина, П.А. Николаева, А.Е. Харсекина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3857-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1032111>

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>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийный проектор с экраном, термостаты, центрифуги, камеры для электрофо-реза, спектрофотометр, амплификатор ДНК.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Гимадудинов О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.