

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



Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы и объекты генетического анализа БЗ.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Трушин М.В.

Рецензент(ы):

Бабынин Э.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 84947415

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) Трушин М.В. кафедра генетики ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , mtrushin@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с методами генетического анализа. Усвоить понятие о генетическом признаке. Иметь представление о генетических коллекциях, генотипе и фенотипе, типах скрещиваний. Овладеть методами локализации генов, анализа структуры генов и их экспрессии.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная дисциплина относится к циклу Профессиональный - ДВ.1 направление под-готовки 020400 Биология

При освоении данной дисциплины требуются знания основ математики, физики, химии, цитологии, биохимии, генеики, 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
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладает способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные закономерности наследственности и изменчивости организмов в зависимости от их эволюционного развития (прокариоты, эукариоты), принципы генетического анализа;

2. должен уметь:

ориентироваться в методах генетического анализа, современной научной литературе по генетике;

3. должен владеть:

обладать теоретическими знаниями о методах генетического анализа, закономерностях наследования признаков, хромосомной теории наследственности, генетическом анализе у прокариот и эукариот, способах локализации гена, генетическом анализе структуры генов и регуляции их действия;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыки проведения генетического анализа на модельных генетических объектах, статистической обработки полученных результатов, создания и поддержания генетических коллекций, решения генетических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Тема Предмет, методы и задачи генетического анализа	8	1	2	2	2	коллоквиум
2.	Тема 2. Тема Анализ организмов, отличающихся по одной паре признаков	8	2	4	4	5	коллоквиум
3.	Тема 3. Тема Анализ организмов, отличающихся по нескольким параметрам альтернативных признаков	8	3	4	4	5	коллоквиум
4.	Тема 4. Тема Наследование количественных признаков	8	4	4	4	5	коллоквиум
5.	Тема 5. Тема Анализ наследования при полиплоидии и анеуплоидии	8	5	2	4	0	письменная работа
6.	Тема 6. Тема Методы анализа мутаций	8	6	4	4	5	коллоквиум
7.	Тема 7. Тема Специализированные системы анализа	8	7	8	6	6	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			28	28	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема Предмет, методы и задачи генетического анализа

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Генотип как предмет генетического анализа. Единицы генетического анализа: ген, группа сцепления, геном, плазмон. Уровни генетического анализа: популяционный, организменный, клеточный и молекулярный. Методы генетического анализа. Гибридологический метод как основа генетического анализа. Генеалогический метод как разновидность гибридологического. Цитогенетический, популяционный, онтогенетический, биохимический и математический методы. Мутационный анализ. Растения, животные, микроорганизмы и человек как объекты генетического анализа. Роль модельных объектов (дрозофила, арабидопсис, дрожжи, бактерии, фаги и др.). Г. Мендель как основатель генетического анализа. Основные принципы генетического анализа по Менделю.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Значение генетических коллекций. Необходимость линий-анализаторов для изучения разнообразных генетических явлений. Генетический анализ и генетический синтез. Молекулярный анализ структуры генома. Принципы "обратной" генетики.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

системы анализа

Тема 2. Тема Анализ организмов, отличающихся по одной паре признаков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Моногибридное различие. Закономерности моногибридного скрещивания. Закон единообразия гибридов первого поколения. Анализ явления доминирования. Использование биохимических методов для изучения сущности доминирования. Закон расщепления и его хромосомный механизм. Вероятностный характер проявления расщепления. Статистическая обработка данных. Анализирующее скрещивание и его значение. Анализ причин, вызывающих отклонения от менделевских количественных закономерностей расщепления. Неодинаковая вероятность образования гамет разных генотипов (нерасхождение хромосом, мейотический дрейф, "гены-жулики"). Различная жизнеспособность гамет и способы ее оценки. Нарушение вероятностной картины оплодотворения. Селективность и избирательность оплодотворения. Неодинаковая жизнеспособность зигот (расщепление 2:1, отсутствие расщепления - 3:0, 0:2:0). Изменение проявления признака в зависимости от внешней и генотипической среды. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Методы оценки пенетрантности генов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Голандрическое наследование.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

дрозофила

Тема 3. Тема Анализ организмов, отличающихся по нескольким парам альтернативных признаков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Независимое наследование признаков. Закон независимого расщепления и его цитологический механизм. Правила выписывания гамет полигибрида. Определение расщепления по фенотипу с помощью фенотипических радикалов. Правила для определения частот разных генотипов в пределах фенотипического радикала. Роль анализирующего скрещивания и возможности его осуществления. Сцепленное с полом и аутосомное наследование. Характер расщепления признаков в случае контроля их генами, находящимися в X-хромосоме и аутосоме. Результаты рецiproкных скрещиваний. Сцепленное наследование и кроссинговер.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Статистические показатели, используемые для анализа наследования количественных признаков. Популяционная средняя по одной паре признаков. Аддитивная и неаддитивная суммация генов. Средний эффект генов и селекционная ценность особи. Эффект отклонений, вызванных доминированием и взаимодействием.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Высокое варьирование большинства количественных признаков под влиянием условий внешней среды.

Тема 4. Тема Наследование количественных признаков

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Наследование количественных признаков. Понятие количественных признаков в генетике. Кумулятивная полимерия (Нильсон-Эле). Основные закономерности наследования количественных признаков. Теория полимерных генов. Усложнения и дополнения к теории полимерных генов. Статистические показатели, используемые для анализа наследования количественных признаков. Популяционная средняя по одной паре признаков. Аддитивная и неаддитивная суммация генов. Средний эффект генов и селекционная ценность особи. Эффект отклонений, вызванных доминированием и взаимодействием. Высокое варьирование большинства количественных признаков под влиянием условий внешней среды. Наложение кривых модификационной и генотипической изменчивости. Разделение общей фенотипической вариации на отдельные компоненты - средовую и генотипическую. Коэффициент наследуемости как мера доли генотипической вариации в общей фенотипической вариации. Общее определение наследуемости. Наследуемость в узком и широком смысле слова. Методы определения коэффициента наследуемости. Возможности определения числа генов, влияющих на развитие количественного признака.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Метод сигналей

лабораторная работа (5 часа(ов)):

метод треугольника (А.С.Серебровский).

Тема 5. Тема Анализ наследования при полиплоидии и анеуплоидии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности наследования у полиплоидных форм. Правила выписывания генотипа гамет. Нарушение закона "чистоты" гамет у полиплоидов. Результаты хромосомного и полного хроматидного расщепления у полиплоидов. Понятие о двойной редукции. Принципы геномного анализа полиплоидов. Анеуплоидия. Анализ наследования в случае анеуплоидии по половым хромосомам (первичное и вторичное нерасхождение X-хромосом у дрозофилы).

практическое занятие (4 часа(ов)):

Наследование в случае анеуплоидии по аутосомам. Использование анеуплоидов как линий анализаторов для определения группы сцепления гена у растений.

Тема 6. Тема Методы анализа мутаций

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Классификация мутаций по характеру изменения гена (прямые и обратные мутации, реверсии, супрессорные мутации) и фенотипическому проявлению мутантных аллелей (гиперморфы, гипоморфы, аморфы, неоморфы, антиморфы). Роль подвижных элементов генома в возникновении мутаций и хромосомных aberrаций. Индуцированный мутагенез. Методы учета доминантных летальных мутаций у растений, млекопитающих и дрозофилы. Методы обнаружения индуцированных мутаций разного типа и их частоты у растений. Специальные методы обнаружения и количественного учета мутаций у дрозофилы и роль Г. Меллера в их создании. Учет частоты возникновения рецессивных летальных мутаций (методы "Меллер-5" и "Су L/Pm"). Локализация сцепленных с полом рецессивных летальных мутаций на генетической карте. Методы учета видимых мутаций: с использованием сцепленных X-хромосом и маркированных рецессивными генами аутосом. Способы обнаружения крупных нехваток, делеций по изменению характера доминирования и летальности части потомства. Определение размера делеций. Обнаружение инверсий по изменению характера расщепления.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Влияние инверсий на частоту кроссинговера. Определение размеров инвертированного участка хромосомы. Установление транслокаций по летальности части потомства и изменению группы сцепления. Характер мейоза в клетках, гетерозиготных по транслокации.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Цитологический анализ хромосомных перестроек (исследование метафазных хромосом, гигантских хромосом, дифференциальное окрашивание хромосом в клетках растений, животных и человека).

Тема 7. Тема Специализированные системы анализа

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Использование микроорганизмов в генетическом анализе, особенности его проведения. Повышение разрешающей способности анализа. Метод селективных сред. Принципы генетического анализа у вирусов. Жизненный цикл вирусов. Построение генетической карты. Особенности генетического анализа у бактерий. Односторонняя передача генетического материала. Способы передачи генетического материала у бактерий. Генетическая трансформация и ее использование для картирования. Трансдукция. Механизм образования трансдуцирующих фагов. Общая и специфическая трансдукция, использование в генетическом анализе. Конъюгация у бактерий. Особенности переноса генетического материала. Штаммы-доноры и штаммы-реципиенты. Половой фактор. Картирование генов при помощи конъюгации. Тетрадный анализ у эукариотических микроорганизмов. Микроорганизмы с упорядоченным и неупорядоченным расположением аскоспор. Определение генетического расстояния при случайной выборке аскоспор. Определение расстояния от гена до центромеры. Определение частоты рекомбинации между генами при анализе упорядоченных аскоспор. Парасексуальный цикл на примере *Aspergillus nidulans*. Слияние клеток и образование гетерокариона. Гаплоидизация диплоидных клеток.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Молекулярный анализ генома. Молекулярные маркеры, используемые в генетическом анализе.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Митотический кроссинговер. Использование этого явления в генетическом анализе.

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. Тема Предмет, методы и задачи генетического анализа	8	1	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема Анализ организмов, отличающихся по одной паре признаков	8	2	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
3.	Тема 3. Тема Анализ организмов, отличающихся по нескольким парам альтернативных признаков	8	3	подготовка к коллоквиуму	20	коллоквиум
4.	Тема 4. Тема Наследование количественных признаков	8	4	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
5.	Тема 5. Тема Анализ наследования при полиплоидии и анеуплоидии	8	5	подготовка к письменной работе	10	письменная работа
6.	Тема 6. Тема Методы анализа мутаций	8	6	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
7.	Тема 7. Тема Специализированные системы анализа	8	7	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
	Итого				60	

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.

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

Тема 1. Тема Предмет, методы и задачи генетического анализа

коллоквиум , примерные вопросы:

задачи генетического анализа

Тема 2. Тема Анализ организмов, отличающихся по одной паре признаков

коллоквиум , примерные вопросы:

особенности анализ организмов, отличающихся по одной паре признаков

Тема 3. Тема Анализ организмов, отличающихся по нескольким парам альтернативных признаков

коллоквиум , примерные вопросы:

особенности анализа организмов, отличающихся по нескольким парам альтернативных признаков

Тема 4. Тема Наследование количественных признаков

коллоквиум , примерные вопросы:

особенности наследования количественных признаков

Тема 5. Тема Анализ наследования при полиплоидии и анеуплоидии

письменная работа , примерные вопросы:

особенности наследования при полиплоидии и анеуплоидии

Тема 6. Тема Методы анализа мутаций

коллоквиум , примерные вопросы:

особенности анализа мутаций

Тема 7. Тема Специализированные системы анализа

коллоквиум , примерные вопросы:

особенности систем анализа

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

студент должен владеть материалом

7.1. Основная литература:

1. Спирин, А.С. Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка / А.С. Спирин. - М.: Академия, 2011. - 495 с. 100 экз.
2. Степанов, В.М. Молекулярная биология, структура и функция белков [Электронный ресурс] /под.ред. А.С. Спирина. - М.: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/1_0123/ ЭБС "Лань"
3. Степанов, В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальности "Биология" / В. М. Степанов ; под ред. акад. А. С. Спирина ; Моск. гос. ун-т .? 3-е изд. ? Москва : Наука : Изд-во Моск. ун-та, 2005 .? 334, [1] с. 14 экз.

7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература

1. Фаллер Д.М. Молекулярная биология клетки. - Москва: Бином-Пресс, 2006. - 256 с. 10 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

<http://biomolecula.ru/> - <http://biomolecula.ru/>
<http://elementy.ru/> - <http://elementy.ru/>
<http://molbiol.ru> - <http://molbiol.ru>
<http://www.infanata.com/> - <http://www.infanata.com/>
скопус - <http://www.scopus.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы и объекты генетического анализа" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийный проектор с экраном, термостаты, бинокулярные лупы, микроскопы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Трушин М.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Бабынин Э.В. _____

"__" _____ 201__ г.