

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. Талюцкий Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Генетика БЗ.Б.4.1

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хамидуллина Р.Г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А.

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 849420015

Казань
2015

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) Хамидуллина Р.Г. кафедры генетики ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Raisa.Hamidullina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с общим представлением о материальных основах наследственности. Сформировать представление о принципах и методах генетического анализа. Усвоить основные закономерности наследования признаков и положения хромосомной теории наследственности. Иметь представление о генетическом анализе у прокариот, внеядерном наследовании. Усвоить основные закономерности изменчивости организмов (мутации, модификации); естественного и индуцированного мутационного процесса. Иметь представление о мутагенах окружающей среды и методах их тестирования. Четко представлять молекулярные механизмы генетических процессов. Иметь представление о генетике развития, основах генетической инженерии, популяционной и эволюционной генетике, генетических основах селекции, генетике человека.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная дисциплина относится к циклу Профессиональный - Б.9 направление подготовки 020400 Биология

При освоении данной дисциплины требуются знания основ математики, физики, химии, цитологии, биохимии, 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
ОК-14 (общекультурные компетенции)	проявляет творческие качества
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

ориентироваться в современной научной литературе по генетике, биоинженерии;

3. должен владеть:

обладать теоретическими знаниями о закономерностях наследования признаков, хромосомной теории наследственности, генетическом анализе у прокариот, внеядерном наследовании, естественном и индуцированном мутационном процессе, мутагенах окружающей среды, структуре генов и регуляции их действия, молекулярных механизмах генетических процессов, основах генетической инженерии, генетике развития, популяционной и эволюционной генетике, генетических основах селекции, особенностях генетики человека;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

навыки постановки генетических скрещиваний на модельных генетических объектах, статистической обработки полученных результатов, решения генетических задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 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 и методы генетики	5	1	2	0	0	коллоквиум
2.	Тема 2. Тема Цитологические основы наследственности	5	1	2	0	2	коллоквиум
3.	Тема 3. Тема Моногибридные и полигибридные скрещивания	5	2	2	0	8	контрольная работа
4.	Тема 4. Тема Наследование признаков, сцепленных с полом	5	3	2	0	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Тема Сцепленное наследование признаков и кроссинговер	5	4	2	0	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Тема Внеядерное (цитоплазматическое) наследование	5	5	2	0	2	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	
7.	Тема 7. Тема Генетический анализ у прокариот	5	6	2	0	2	коллоквиум
8.	Тема 8. Тема Изменчивость	5	7	2	0	2	коллоквиум
9.	Тема 9. Тема Ген и признак	5	8	2	0	2	устный опрос
10.	Тема 10. Тема Молекулярные механизмы генетических процессов	5	9	4	0	2	устный опрос
11.	Тема 11. Тема Основы генетической инженерии	5	10	2	0	2	коллоквиум
12.	Тема 12. Тема Генетика развития	5	11	2	0	2	контрольная работа
13.	Тема 13. Тема Генетика человека	5	12	2	0	2	коллоквиум
14.	Тема 14. Тема Популяционная и эволюционная генетика	5	13	2	0	0	устный опрос
15.	Тема 15. Тема Генетические основы селекции	5	14	2	0	0	устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен
	Итого			32	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема Предмет и методы генетики

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятия о наследственности и изменчивости. Дискретный и прерывистый характер наследственности. Место генетики среди биологических наук. Краткая история развития представлений о наследственности и изменчивости. Значение работ Г. Менделя для формирования методологии генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции. Методы генетики: гибридологический, цитогенетический, биохимический и молекулярный, математический, популяционный, онтогенетический, мутационный. Задачи и перспективы генетики. Связь генетики с другими биологическими науками. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, охраны природы.

Тема 2. Тема Цитологические основы наследственности

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Деление клетки. Митоз. Основные стадии митоза, его генетический смысл. Видоизменения митоза. Мейоз. Основные стадии. Поведение хромосом в мейозе. Генетический смысл мейоза. Особенности гаметогенеза у человека.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Генетическая символика. Знакомство одним из объектов генетики-дрозофилой. Цикл развития дрозифилы. Знакомство с различными мутантными линиями.

Тема 3. Тема Моногибридные и полигибридные скрещивания

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г.Менделем. Представления Г.Менделя о дискретном характере наследственности (факториальная гипотеза). Представления об аллелях и их взаимодействии: полное и неполное доминирование, кодминирование. Относительный характер доминирования. Возможные биохимические механизмы доминирования. Гомозиготность и гетерозиготность. Закон "чистоты гамет" и его цитологический механизм. Закономерности наследования при ди- и полигибридных скрещиваниях. Закон независимого наследования признаков и его цитологический механизм. Статистический характер расщеплений. Условия, при которых выполняются менделевские количественные закономерности расщепления. Плейотропное действие гена и возможные отклонения от расщепления, связанные с этим. Изменение проявления признака в зависимости от внешней и внутренней среды. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Отклонения от менделевских расщеплений при взаимодействии генов. Основные типы неаллельных взаимодействий: новообразование, комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия. Биохимические основы неаллельных взаимодействий.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Решение задач на моногибридное скрещивание, наследование групп крови у человека, дигибридное и полигибридное скрещивания. Решение задач на явление множественного аллелизма и плейотропное действие генов. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов. Задачи из Б.И. Барабанщиков, Е.А. Сапаев. Сборник задач по генетике.-Казань:изд.КГУ.1988. ♦♦: 14, 41,55, 57, 63, 65, 66, 75, 88, 137, 138, 157,158, 160, 167,168,177, 179, 192, 200, 201-203, 204-206, 216,222, 225, 228

Тема 4. Тема Наследование признаков, сцепленных с полом

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол, типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Результаты рецiproкных скрещиваний. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом (первичное и вторичное нерасхождение X-хромосом у дрозифилы). Наследование в линиях дрозифилы со сцепленными X-хромосомами (линия "двойная yellow"). Голандрическое наследование. Использование закономерностей наследования признаков, сцепленных с полом, в разработке хромосомной теории наследственности.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение задач на наследование признаков сцепленных с полом, комбинированные задачи: сцепленные с полом плюс аутосомные признаки. Составление родословных. Задачи из: Барабанщиков Б.И., Сапаев Е.А. Сборник задач по генетике.-Казань:изд.КГУ.1988. ♦♦: 240,243, 245, 247, 251, 252, 263, 270, 275, 278-280, 285, 294.

Тема 5. Тема Сцепленное наследование признаков и кроссинговер

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Открытие явления сцепленного наследования признаков. Значение работ школы Т.Г.Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Особенности наследования при сцеплении генов. Полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер и его цитологический механизм. Роль хиазм в кроссинговере. Цитологические доказательства физического обмена хромосом при кроссинговере у дрозифилы (опыт К.Штерна) и кукурузы (опыт Х.Крейтона и Б.Мак-Клинток). Значение анализирующего скрещивания и тетрадного анализа при изучении кроссинговера. Группы сцепления. Множественные обмены. Понятие об интерференции. Линейное расположение генов в хромосомах. Генетические карты и принципы их построения у эукариот. Определение группы сцепления гена. Локализация гена в группе сцепления. Основные положения хромосомной теории наследственности.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач на полное и неполное сцепление генов. Составление генетических карт. Задачи из: Барабанщиков Б.И., Сапаев Е.А. Сборник задач по генетике.-Казань:изд.КГУ.1988. ♦♦: 305, 308,313, 314, 317, 320, 324, 325, , 351.

Тема 6. Тема Внеядерное (цитоплазматическое) наследование

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закономерности цитоплазматического наследования. Методы изучения: реципрокные, возвратные и поглощающие скрещивания. Критерии цитоплазматического, внеядерного наследования. Материнский эффект цитоплазмы. Наследование завитка у моллюсков. Роль цитоплазмы в онтогенезе животных и растений. Пластидная наследственность. Наследование пестролистности у растений. Наследование устойчивости к антибиотикам у хламидомонады. Митохондриальная наследственность. Наследование дыхательной недостаточности у дрожжей. Инфекционная наследственность. Наследование каппа-частиц у инфузорий и сигма-фактора у дрозофилы. Плазмиды бактерий. Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов. Тема

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Критерии внехромосомного наследования. Наследование завитка у моллюсков. Цитоплазматическая мужская стерильность. Инфекционные агенты. Наследование сигма-фактора у дрозофилы, наследование каппа-частиц у парамеций.

Тема 7. Тема Генетический анализ у прокариот

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Генетический анализ у прокариот Особенности генетического анализа у бактерий. Роль микроорганизмов в повышении разрешающей способности генетического анализа. Основные способы обмена генетической информацией у бактерий. Трансформация. Понятие о компетентности. Одиночные и двойные трансформанты. Трансдукция. Образование трансдуцирующих частиц. Лизогения и состояние профага. Общая и специфическая трансдукция. Конъюгация у бактерий. Роль плазмиды F в ориентированном переносе генетической информации, штаммы Hfr. Картирование хромосомы бактерий в единицах времени. Генетические карты бактерий. Особенности генетического анализа у фагов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Особенности генетического анализа у бактерий. Основные способы обмена генетической информацией у бактерий. Составление генетических карт с помощью конъюгации, трансформации и трансдукции.

Тема 8. Тема Изменчивость

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изменчивость Понятия о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Модификационная изменчивость. Доказательства ненаследуемости модификационных изменений (В.Иогансен). Морфозы. Использование статистических показателей при анализе модификационной изменчивости организмов. Классификация типов наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость и ее значение. Механизмы, обеспечивающие этот тип изменчивости. Возможности комбинативной изменчивости и ее значение. Геномные изменения: полиплоидия, гаплоидия, анеуплоидия. Автополиплоиды, механизм их возникновения, особенности мейоза и характер наследования признаков. Аллополиплоиды. Полиплоидные ряды. Амфидиплоидия как способ восстановления плодовитости отдаленных гибридов. Ресинтез видов. Анеуплоидия: моносомии, нуллисомии, трисомии, их использование в генетическом анализе. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Хромосомные перестройки (абберации). Внутри- и межхромосомные перестройки: нехватки, делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции, их влияние на наследование признаков. Особенности протекания мейоза при различных типах перестроек. Роль мобильных элементов генома в возникновении хромосомных аббераций. Классификация генных мутаций. Понятия о прямых и обратных мутациях, реверсиях, супрессорных мутациях. Классификация мутантных аллелей по их фенотипическому проявлению (гипоморфы, аморфы, гиперморфы, неоморфы, антиморфы). Характеристика молекулярной природы генных мутаций: замена пар оснований, выпадение и вставка пар оснований. Пример мутагенов, вызывающих подобные нарушения (механизм действия аналогов оснований, азотистой кислоты, акридиновых красителей). Мутации, вызываемые мигрирующими генетическими элементами. Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Понятие о мутагенах. Радиационный мутагенез. Закономерности "доза - эффект". Химический мутагенез. Методы количественной оценки частоты возникновения мутаций. Мутагены окружающей среды и методы их тестирования. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости организмов (Н.И.Вавилов). Значение наследственной изменчивости для селекционного процесса и эволюции.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Наследование у полиплоидов: скрещивание анеуплоидов, наследование у автополиплоидов. Решены задачи по этим темам из : Барабанщиков Б.И., Сапаев Е.А. Сборник задач по генетике.-Казань:изд.КГУ.1988. : 355, 362, 364, 376.

Тема 9. Тема Ген и признак

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Молекулярная организация гена. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот: опыты по генетической трансформации у бактерий, размножению фага Т2, молекулярной гибридизации у вируса табачной мозаики (ВТМ). Энзимологический подход к изучению функции гена. Принцип "один ген - один фермент" (Дж.Бидл и Э.Тейтем). Факты, противоречащие этому принципу. Современное понимание принципа "один ген - один фермент". Кодирование генетической информации. Основные свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода, неперекрываемости кодонов, коллинеарности кода. Расшифровка структуры кодонов (генетический словарь). Вырожденность (избыточность) кода. Универсальность кода. Генетический словарь митохондрий. Структура гена у бактериофагов и прокариотических организмов. Интрон-экзонная организация генов эукариот. Молекулярная организация хромосом про- и эукариот. Компоненты хроматина: ДНК, РНК, гистоны, другие белки. Уровни упаковки хроматина у эукариот. Понятие о нуклеосомах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Молекулярная организация генома. Явление перекрытия генов. Оперонная организация генома прокариот. Проблема избыточности ДНК в геноме эукариот. Краткая характеристика основных фракций геномной ДНК эукариот: быстро ренатурирующие последовательности, повторяющиеся гены, уникальные последовательности. Мобильные элементы генома.

Тема 10. Тема Молекулярные механизмы генетических процессов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Репликация как основной механизм воспроизведения генетической информации в ряду поколений. Особенности репликации ДНК. Доказательства полуконсервативного механизма репликации (Мезельсон и Сталь, Тэйлор). Основные правила репликации: начало репликации в определенной точке на хромосоме (origin), одновременная репликация обеих цепей, репликация короткими фрагментами. Понятие о репликоне. Особенности репликации хромосом эукариот. События, происходящие в репликационной вилке. Ферменты и белки, участвующие в процессе репликации, на примере *Escherichia coli*. Системы рестрикции и модификации ДНК с помощью метилирования. Рестрикционные эндонуклеазы и их использование в генной инженерии. Проблема стабильности генетического материала. Типы репарационных процессов. Механизмы фотореактивации, эксцизионной и пострепликативной репарации. Репарация неправильно спаренных оснований. Генетический контроль указанных процессов на примере *E.coli*. Рекомбинация генетического материала: гомологичная и эктопическая, сайт-специфическая, негомолгичная ("незаконная"). Доказательства модели "разрыв - воссоединение" общей рекомбинации. Молекулярная модель гомологичной рекомбинации (Р.Холлидей). Механизм интеграции и исключения хромосомы фага λ . Репликационная и эксцизионная модели транспозиции. Генетический контроль мутационного процесса. Связь мутабельности с процессом репликации. Гены мутаторы и антимутаторы. Понятие о мутагенных индуцибельных путях репарации. Мутагенез, опосредованный через процессы рекомбинации. Многоэтапность процесса возникновения мутаций. Экспрессия генетической информации. Основная догма молекулярной биологии "ДНК - РНК - белок". Общие представления о транскрипции и трансляции. Молекулярные механизмы транскрипции. Строение РНК-полимеразы бактерий. РНК-полимеразы в клетках эукариот. Иницирующие и терминирующие сигналы транскрипции. Посттранскрипционная модификация РНК. Кэпирование, полиаденирование и сплайсинг мРНК у эукариот. Трансляция. Структура рибосом и их роль в трансляции. Строение тРНК. Взаимодействие тРНК с аминокислотами. Основные этапы трансляции. Инициация процесса: иницирующие кодоны, тРНК и белковые факторы. Образование пептидной связи. Белковые факторы элонгации. Терминация синтеза. Терминирующие кодоны. Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляция на уровне транскрипции. Принципы негативного и позитивного контроля. Оперонные системы регуляции. Теория Ф.Жакоба и Ж.Моно. Регуляция транскрипции в лактозном опероне *E.coli*: понятия о гене регуляторе и гене операторе, объединение позитивного и негативного механизмов. Регуляция транскрипции с помощью аттенуации на примере триптофанового оперона *E.coli*. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции действия генов. Сплайсинг как пример регуляции на посттранскрипционном уровне. Регуляция на уровне трансляции: дискриминация мРНК у эукариот, синтез рибосомных белков у бактерий, роль рибосом и гуанозинтетрафосфата. Посттрансляционные изменения полипептидных цепей. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Транскрипционно активный хроматин. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков и гормонов. Метилирование ДНК в регуляции действия генов и эпигенетической наследственности. Реорганизация генома как способ регуляции действия генов: амплификация генов, транспозиция генов иммуноглобулинов и генов типа спаривания у дрожжей.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Молекулярные механизмы регуляции действия генов. Регуляция на уровне транскрипции. Принципы негативного и позитивного контроля. Оперонные системы регуляции. Теория Ф.Жакоба и Ж.Моно. Регуляция транскрипции в лактозном опероне *E.coli*: понятия о гене регуляторе и гене операторе, объединение позитивного и негативного механизмов. Регуляция транскрипции с помощью аттенуации на примере триптофанового оперона *E.coli*. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции действия генов. Сплайсинг как пример регуляции на посттранскрипционном уровне. Регуляция на уровне трансляции: дискриминация мРНК у эукариот, синтез рибосомных белков у бактерий, роль рибосом и гуанозинтетрафосфата. Посттрансляционные изменения полипептидных цепей. Принципы регуляции действия генов у эукариот. Транскрипционно активный хроматин. Регуляторная роль гистонов, негистоновых белков и гормонов. Метилирование ДНК в регуляции действия генов и эпигенетической наследственности. Реорганизация генома как способ регуляции действия генов: амплификация генов, транспозиция генов иммуноглобулинов и генов типа спаривания у дрожжей.

Тема 11. Тема Основы генетической инженерии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основы генетической инженерии. Задачи и методология генной инженерии. Методы выделения и искусственного синтеза генов. Понятие о векторах. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов. Банк генов. Проблема экспрессии гетерологичных генов. Векторы эукариот. Дрожжи как объект генной инженерии.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Основы генной инженерии растений и животных. Задачи клеточной инженерии. Генетика соматических клеток. Гетерокарионы. Применение метода соматической гибридизации для изучения процессов дифференцировки и для генетического картирования. Получение химерных (аллофенных) животных. Гибридомы. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины. Социальные аспекты генетической инженерии.

Тема 12. Тема Генетика развития

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Генетика развития. Онтогенез как реализация наследственно детерминированной программы развития. Стабильность генома и дифференциальная активность генов в ходе онтогенеза. Первичная дифференцировка цитоплазмы, действие генов в раннем эмбриогенезе. Основные этапы в развитии животных: образование половых клеток оплодотворение, создание многоклеточности, дифференциация клеток, морфогенез. Тканеспецифическая активность генов. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе (пуффы, "ламповые щетки"); роль гормонов, эмбриональных индукторов в регуляции действия генов. Факторы, определяющие становление признаков в онтогенезе: плейотропное действие гена, взаимодействие генов и клеток, детерминация, перемещение клеток и клеточных пластов, генетически запрограммированная гибель клеток. Гены, контролирующие морфогенез. Мутации, приводящие к нарушению развития (дизруптивные и гомеозисные). Стабильность дифференцированного состояния.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Эпигенетическая наследственность. Компенсация дозы генов.

Тема 13. Тема Генетика человека

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Моно- и дизиготные близнецы. Значение близнецового метода для изучения генетики человека. Хромосомные и генные болезни. Врожденные и наследственные заболевания, их распространение в человеческих популяциях.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Задачи медико-генетических консультаций. Проект "Геном человека". Генотерапия- медицина 21-го века

Тема 14. Тема Популяционная и эволюционная генетика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Популяционная и эволюционная генетика Понятие о виде и популяции. Генетическая структура популяций само- и перекрестнооплодотворяемых организмов. Понятие о частотах генов и частотах генотипов. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. С.С.Четвериков - основоположник экспериментальной популяционной генетики. Генетическая гетерогенность популяций. Методы изучения природных популяций. Понятие о внутривидовой генетической полиморфизме и генетическом грузе. Факторы динамики популяций. Изменение частот аллелей и генотипов в результате отбора, миграции особей, дрейфа генов, изоляции. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биосферы.

Тема 15. Тема Генетические основы селекции

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Генетические основы селекции Селекция как наука. Предмет и методы исследования. Генетика как теоретическая основа селекции. Учение об исходном материале. Центры происхождения культурных растений (Н.И.Вавилов). Понятие о породе, сорте, штамме. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Аутбридинг. Инбридинг. Коэффициент инбридинга - показатель степени гомозиготности организмов, методы его определения. Линейная селекция. Явление гетерозиса и его возможные генетические механизмы. Использование простых и двойных межлинейных гибридов в растениеводстве и животноводстве. Производство гибридных семян кукурузы на основе цитоплазматической мужской стерильности. Методы отбора. Индивидуальный и массовый отбор. Отбор в чистых линиях и популяциях (В.Иогансен). Отбор по генотипу (оценка по родословной и качеству потомства). Сибселекция. Успехи отечественных селекционеров в создании сортов растений и пород животных. Задачи селекционно-генетических центров в связи с внедрением промышленной технологии в растениеводстве и животноводстве.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема Предмет и методы генетики	5	1	подготовка к коллоквиуму. Методы генетики. Задачи и перспективы генетики. Связь генетики с другими	2	коллоквиум
2.	Тема 2. Тема Цитологические основы наследственности	5	1	подготовка к коллоквиуму по теме "Деление клетки. Митоз, генетический смысл, видоизменения митоза.	2	коллоквиум
3.	Тема 3. Тема Моногибридные и полигибридные скрещивания	5	2	подготовка к контрольной работе решение задач на моно- и дигибридное скрещивания. с Явление множест	2	контрольная работа
4.	Тема 4. Тема Наследование признаков, сцепленных с полом	5	3	подготовка к контрольной работе. Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом. Комб	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Тема Сцепленное наследование признаков и кроссинговер	5	4	подготовка к контрольной работе. Решение задач на определение расстояния между генами. Составлен	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Тема Внеядерное (цитоплазматическое) наследование	5	5	подготовка к коллоквиуму Критерии внехромосомного наследования. Особенности митохондриального генома	2	коллоквиум
7.	Тема 7. Тема Генетический анализ у прокариот	5	6	подготовка к коллоквиуму Особенности генетического анализа у бактерий. Конъюгация как способ пере	2	коллоквиум
8.	Тема 8. Тема Изменчивость	5	7	подготовка к коллоквиуму Наследственная и ненаследственная изменчивость. Модификационная изменчив	2	коллоквиум
9.	Тема 9. Тема Ген и признак	5	8	подготовка к устному опросу Доказательства генетической роли ДНК. Кодирование генетической информации	2	устный опрос
10.	Тема 10. Тема Молекулярные механизмы генетических процессов	5	9	подготовка к устному опросу Системы рестрикции и модификации ДНК с помощью метилирования. Рестрикции	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Тема Основы генетической инженерии	5	10	подготовка к коллоквиуму Понятие о векторах. Векторы эукариот. Основы генной инженерии растений и ж	2	коллоквиум
12.	Тема 12. Тема Генетика развития	5	11	подготовка к контрольной работе Эпигенетическая наследственность. Компенсации дозы генов.	1	контрольная работа
13.	Тема 13. Тема Генетика человека	5	12	подготовка к коллоквиуму Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения	1	коллоквиум
14.	Тема 14. Тема Популяционная и эволюционная генетика	5	13	подготовка к устному опросу Понятие о виде и популяции. Закон Харди_Вайнберга, возможности его приме	1	устный опрос
15.	Тема 15. Тема Генетические основы селекции	5	14	подготовка к устному опросу Системы скрещивания в селекции растений и животных. Аутбридинг. Инбриды	1	устный опрос
	Итого				26	

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 и методы генетики

коллоквиум , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1. Понятие о наследственности и изменчивости. 2. Методы генетики: гибридологический, цитогенетический, биохимический и молекулярный, математический, популяционный, онтогенетический, мутационный. 3. Задачи и перспективы развития генетики.

Тема 2. Тема Цитологические основы наследственности

коллоквиум , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме Деление клетки. 1. Митотическое деление клеток, генетическое значение. 2. Видоизменения митоза. 3. Основные стадии процесса мейоза. Поведение хромосом в мейозе. Генетические последствия. 4. Гаметогенез. Сперматогенез и оогенез у человека.

Тема 3. Тема Моногибридные и полигибридные скрещивания

контрольная работа , примерные вопросы:

решение задач на моно- и дигибридное скрещивания. с Явление множественного аллелизма. Плейотропное действие гена. Взаимодействие неаллельных генов: новообразование, комплементарность, эпистаз, полимерия

Тема 4. Тема Наследование признаков, сцепленных с полом

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач на наследование признаков, сцепленных с полом. Комбинированные задачи: сцепленные с полом плюс аутосомные признаки. Голандрическое наследование. Составление родословных.

Тема 5. Тема Сцепленное наследование признаков и кроссинговер

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач на определение расстояния между генами. Составление генетических карт.

Тема 6. Тема Внеядерное (цитоплазматическое) наследование

коллоквиум , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1. Плазмиды бактерий, их значение. 2. Особенности мит. генома дрожжей, млекопитающих и растений. 3. Митохондрии, старение и апоптоз. 4. Пластидная наследственность. 5. Инфекционная наследственность.

Тема 7. Тема Генетический анализ у прокариот

коллоквиум , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1. Особенности генетического анализа у бактерий. 2. Конъюгация как способ передачи генетической информации. Картирование хромосомы бактерии в единицах времени. 3. Трансдукция. Общая и специфическая. Картирование с помощью трансдукции. 4. Трансформация. Одиночные и двойные трансформанты. Картирование с помощью трансформации.

Тема 8. Тема Изменчивость

коллоквиум , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1. Наследственная и ненаследственная изменчивость. 2. Модификационная изменчивость: понятие нормы реакции. 3. Морфозы и фенкопии.

Тема 9. Тема Ген и признак

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1. Доказательства генетической роли ДНК. 2. Кодирование генетической информации. 3. Основные свойства генетического кода.

Тема 10. Тема Молекулярные механизмы генетических процессов

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1. Системы рестрикции и модификации ДНК с помощью метилирования. 2. Рестрикционные эндонуклеазы и их использование в генной инженерии

Тема 11. Тема Основы генетической инженерии

коллоквиум , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1.Понятие о векторах. Векторы эукариот 2. Основы генной инженерии растений и животных. 3.Задачи клеточной инженерии. 4.Клонирование растений, животных.Гибридомы

Тема 12. Тема Генетика развития

контрольная работа , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1.Эпигенетическая наследственность. 2. Компенсации дозы генов.

Тема 13. Тема Генетика человека

коллоквиум , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1.Особенности человека как объекта генетических исследований. 2. Методы изучения генетики человека. 3.Врожденные и наследственные заболевания, причины их возникновения. 4.Задачи медико-генетических консультаций.

Тема 14. Тема Популяционная и эволюционная генетика

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1.Понятие о виде и популяции. 2.Закон Харди_Вайнберга, возможности его применения.

Тема 15. Тема Генетические основы селекции

устный опрос , примерные вопросы:

Опрос студентов по теме 1.Системы скрещивания в селекции растений и животных. 2. Аутбридинг. Инбридинг. 3.Явление гетерозиса и его возможные генетические механизмы. 4.Методы отбора. Индивидуальный и массовый отбор.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Итоговая форма контроля - экзамен

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

1. В чем разница между метафазой митоза и метафазой I мейоза?
2. Какое скрещивание называется анализирующим и почему?
3. Приведите два примера множественного аллелизма
4. Что означает плеiotропное действие гена? Привести пример.
5. Что приводит к многоядерности и полиплоидии?
6. Какое расщепление ожидается во втором поколении при комплементарном действии генов?
7. В чем разница между анафазой II мейоза и анафазой митоза?
8. Что такое генотип и фенотип?
9. Какое расщепление ожидается во втором поколении при некумулятивной полимерии?
10. В чем биологический и генетический смысл мейоза?
11. Законы Менделя относятся к законам наследования или к законам наследственности?
12. Чем кумулятивная полимерия отличается от некумулятивной?
13. В чем биологический и генетический смысл митоза?
14. Что означает возвратное скрещивание?
15. Могут ли от брака негра и белой женщины родиться белые дети?
16. Для чего происходит спирализация и деспирализация хромосом при делении клеток?
17. Почему доминирование носит относительный характер?
18. Какое расщепление во втором поколении будет при криптомерии?
19. В какой период клеточного цикла происходит репликация ДНК?
20. На какой стадии митоза хромосомы имеют наиболее компактную форму?
21. Какое расщепление во втором поколении наблюдается при новообразовании?
22. Какой основной метод генетики?
23. Как образуются политенные, или гигантские хромосомы?

24. В чем отличие доминантного эпистаза от рецессивного эпистаза?
 25. Что такое кариотип и на какой стадии митоза его лучше изучать?
 26. В чем отличие хромосомы от хроматиды?
 27. Могут ли родиться негры от брака двух мулатов?
 28. Изобразите схематично метацентрические, субметацентрические и акроцентрические хромосомы.
 29. На какой стадии клеточного цикла происходит кроссинговер и что это такое?
 30. Могут ли родиться негры от брака белой женщины и негра?
 31. Будут ли отличаться по кариотипу клетки сердечной мышцы, клетки кишечника и клетки слизистой глаза?
 32. Что такое трансгрессия (положительная и отрицательная)?
 33. Что такое кодоминирование? Привести пример.
 34. В чем отличие врожденных заболеваний от наследственных? Привести примеры.
 35. Чем опасны близкородственные браки?
 36. Приведите по два примера хромосомных и генных болезней.
 37. Какого пола человек и особи дрозофилы с генотипом ХО и ХХУ ?
 38. Приведите пример прогамного и сингамного типа определения пола.
 39. Что означает крисс-кросс наследование?
 40. Кто такие гинандроморфы?
 41. Как определяется пол у общественных насекомых (пчел, ос, муравьев)?
 42. Отличие спонтанных мутаций от индуцированных?
 43. К какому типу изменчивости относится загар у человека?
 44. Правильно ли будет считать, что сын унаследовал дальтонизм от отца-дальтоника?
 45. У матери группа крови О, у отца АВ. Могут ли дети унаследовать группу крови одного из родителей? Почему?
 46. У матери О группа крови, у отца - В. Могут ли дети унаследовать группу крови своей матери?
 47. Отец и сын страдают гемофилией, мать здорова. Каковы наиболее вероятные генотипы родителей и ребенка?
 48. Почему в природе крайне редко встречаются трехцветные (черепаховые) коты?
 49. От чего зависит пол у рептилий?
 50. Сколько групп сцепления у человека?
- Решение задач на моно-, дигибридное скрещивание и наследование признаков, сцепленных с полом, определение расстояния между генами, составление генетических карт

7.1. Основная литература:

- Никольский, В.И. Генетика [Текст] / В.И. Никольский. - М.: Академия, 2010. - 248 с.
- 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>
- Генетика [Текст] / ред. В.И. Иванов. - М.: Академкнига, 2007. - 638 с.

7.2. Дополнительная литература:

Пухальский В. А. Введение в генетику: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=419161>

Максимов Г. В. , Сборник задач по генетике / [Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, О. И. Кононенко и др.] .? Москва : Вузовская книга, 2010 .? 141, [2] с. ; 20 .? Авт. указаны на обороте тит. л. ? Библиогр.: с. 142 (15 назв.) .? ISBN 978-5-9502-0420-3 ((в обл.)) , 300.

7.3. Интернет-ресурсы:

база знаний по биологии человека - <http://humbio.ru/humbio/genetics.htm>

Биомолекула - <http://biomolecula.ru/>

Инфанта - <http://www.infanata.com/>

Олиго - <http://olig.ru/>

Элементы ру - <http://elementy.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Генетика" 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.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Хамидуллина Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.