

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
Генетика Б3.В.10

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Пономарева М.Л. , Пономарева М.Л.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Пономарева М.Л. , MLPonomareva@kpfu.ru ; Пономарева М.Л.

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомление студентов с общим представлением о материальных основах наследственности, принципах и методах генетического анализа, генетике человека.

Усвоение закономерностей наследования признаков и положений хромосомной теории наследственности, молекулярных механизмов генетических процессов, изменчивости организмов и мутационного процесса. Изучение фундаментальных законов генетики, умение решать генетические задачи.

Фундаментальные знания подкрепляются теоретическим материалом о возможности применения их в практической деятельности человека, в т.ч. педагогике, медицине, селекции. Лабораторные занятия направлены на закрепление теоретического материала в процессе анализа и решения задач по генетике. Программа ориентирована на профессиональную подготовку студентов с учетом преподавания биологии в средней школе, развития навыков организации и проведения экспериментальной работы по основным разделам генетики и лабораторно-практических занятий.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.10 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 5 курсе, 9, 10 семестры.

Б.3.2/5.1 "Генетика" относится к базовой части профессионального цикла учебного плана. Является составной частью модуля Б.3.2/5 "Общая биология" Успешное освоение генетики возможно на основе знаний, полученных при изучении курсов ботаники, зоологии, цитологии, биохимии, 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
ОК-8 (общекультурные компетенции)	проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения
ПК-11 (профессиональные компетенции)	демонстрирует современные представления об основах биотехнологии и геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике;
ПК-14 (профессиональные компетенции)	умеет вести дискуссию и преподавать (в установленном порядке) основы биологии и экологии
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- историю становления генетики и ее место в системе естественных наук;
- фундаментальные законы наследования и изменчивости признаков;
- материал (представление) о структурно-функциональной единице наследственности - гене;
- положения хромосомной теории наследственности;
- основы мутационного процесса;
- молекулярные механизмы генетических процессов;
- особенности генетики человека.

2. должен уметь:

- решать генетические задачи по основным разделам генетики;
- составлять схемы скрещиваний, родословной, расположения генов, генетические рисунки и т.д.
- уметь работать с классическими объектами генетических исследований, находить логическую связь между основными разделами курса и проводить анализы результатов

3. должен владеть:

- навыками постановки генетических скрещиваний на модельных генетических объектах, статистической обработки полученных результатов, решения генетических задач.
- навыками по постановке опытов и лабораторных занятий с различными объектами
- навыками самостоятельной работы с литературой, включая периодическую научную литературу по генетике и с электронными средствами информации
- к самостоятельному проведению исследований, постановке естественнонаучного эксперимента для решения научных и профессиональных задач, анализу и оценке результатов лабораторных исследований;
- ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа
- применять генетические знания для анализа прикладных проблем;

- реализовывать полученные знания в педагогической и научно-исследовательской деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 9 семестре; экзамен в 10 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. Понятия о наследственности и изменчивости. Тема Цитологические основы наследственности.	9	14-16	6	0	10	
2.	Тема 2. Тема Популяционная и эволюционная генетика	10		2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	10		0	0	0	экзамен
	Итого			8	0	10	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема Предмет и методы генетики. Понятия о наследственности и изменчивости. Тема Цитологические основы наследственности.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Тема Предмет и методы генетики. Понятия о наследственности и изменчивости. Место генетики среди биологических наук. Краткая история развития представлений о наследственности и изменчивости. Значение работ Г. Менделя для формирования методологии генетики. Принципы генетического анализа. Генетическая символика. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции. Задачи и методы генетики. Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, охраны природы. Тема Цитологические основы наследственности. Механизмы размножения прокариот. Митоз и его генетическое значение. Цитологические основы полового размножения. Поведение хромосом в ходе мейоза. Конъюгация, кроссинговер, расхождение гомологичных и негомологичных хромосом в мейозе. Генетическое значение мейоза. Основные различия в протекании митоза и мейоза. Половое и бесполое размножение. Основные типы полового размножения. Оплодотворение. Общие и специфические черты процесса оплодотворения у растений и животных. Двойное оплодотворение у растений. Тема Закономерности наследования признаков и принципы наследственности Основные типы неаллельных взаимодействий: новообразование, комплементарность, эпистаз, криптомерия, полимерия. Отклонения от менделевских расщеплений при взаимодействии генов. Плейотропное действие гена и возможные отклонения от расщепления, связанные с этим. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена. Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол, типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Значение работ школы Т.Г.Моргана. Кроссинговер и его цитологический механизм. Линейное расположение генов в хромосомах. Генетические карты и принципы их построения. Определение группы сцепления гена. Тема Изменчивость, причины и методы изучения Понятия о наследственной и модификационной изменчивости. Использование статистических показателей при анализе модификационной изменчивости организмов. Классификация типов наследственной изменчивости. Комбинативная изменчивость, ее значение и механизмы. Геномные изменения: полиплоидия, гаплоидия, анеуплоидия. Анеуплоидия: моносомии, нуллисомии, трисомии, их использование в генетическом анализе. Хромосомные перестройки (абберрации): нехватки, делеции, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции, их влияние на наследование признаков. Понятие о мутагенах. Тема Ген и признак Молекулярная организация гена. Эволюция представлений о гене. Классическое представление о гене, как о единице функции, рекомбинации и мутации. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации. Матричные процессы и действие гена. Транскрипция. Типы РНК в клетке. Трансляция. Основные свойства генетического кода: триплетность, однонаправленное чтение кода без запятых, вырожденность, однозначность, неперекрываемость, универсальность. Таблица генетического кода. Тема Генетика человека. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, онтогенетический, популяционный. Кариотип человека. Врожденные и наследственные заболевания, их распространение в человеческих популяциях. Хромосомные и генные болезни и причины их возникновения. Задачи медико-генетических консультаций.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Тема 1 Митоз. Стадии митоза на микропрепаратах. Подсчёт числа хромосом и изучение кариотипов у ржи и гороха. Тема 2. Метод гибридологического анализа и его особенности. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г.Менделем. Закон "чистоты гамет" и его цитологический механизм. Решение задач по теме. Тема 3. 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. Решение задач по теме. Тема 4. Наследование при взаимодействии генов. Отклонения от менделевского наследования. Типы взаимодействия генов: плейотропия, комплементарность, эпистаз, полимерия. Мультигенные признаки. Решение задач по теме. Тема 5. Генетика пола и сцепленное с полом наследование. Решение задач по теме. Тема 6. Знакомство с генетическими картами животных и растений. Цитоплазматическая наследственность. Изменчивость организмов. Статистическое изучение модификационной изменчивости. Тема 7. Мутации. Классификация мутаций. Выявление мутации у различных объектов при анализе микропрепаратов и молекулярно-генетическими методами. Тема 8. Мутагенез и его использование. Описание мутаций. Анализ постоянных цитологических препаратов с хромосомными нарушениями. Тема 9. Генетика человека. Международная программа "Геном человека?". Генетические механизмы канцерогенеза. Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний. Воздействие факторов окружающей среды на геном. Решение задач по анализу наследования ряда признаков у человека по данным родословных.

Тема 2. Тема Популяционная и эволюционная генетика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тема 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 полиморфности 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.

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 и методы генетики. Понятия о наследственности и изменчивости. Тема Цитологические основы наследственности.	9	14-16	выполнение письменной контрольной работы	10	оценка и разбор контрольной работы
				изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	40	конспект по изученной теме
				написание реферата, доклада	20	оценка реферата, доклада
				подготовка к текущему занятию и устному опросу	10	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				Тестирование	1	Результаты тестирования
	Итого				81	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1.Использование лекций разного типа, как основного метода обучения студентов, которое позволяет дать новые знания, а также развить умения и навыки. Структура лекций построена на обсуждении определенных проблем, анализе конкретных ситуаций. Все лекции являются визуальными, сопровождаются показом слайдов, диаграмм, структурно-организационных схем. По каждой теме лекций подготовлена презентация с использованием современных информационных технологий.

2. Использование интерактивных методов изложения материала.

На занятиях проводится устный опрос и обсуждение материала по теме выступления студентов с рефератами с последующим обсуждением. В основе лежит диалоговое общение, дискуссии по спорным вопросам и проблемам, кейс-технологии.

3. Лабораторные занятия предполагают усвоение предмета через экспериментальную работу по микроскопированию с различными генетическими объектами. Кафедра генетики оснащена всем необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ, перечисленных в программе.

4. Организация самостоятельной работы студентов направлена на максимальное развитие у них навыков использования специальной литературы, в том числе и электронных баз данных российских и зарубежных библиотек, а также патентной документации и ведущих научных журналов биологической и генетической направленности.

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. Понятия о наследственности и изменчивости. Тема Цитологические основы наследственности.

конспект по изученной теме , примерные вопросы:

оценка и разбор контрольной работы , примерные вопросы:

оценка реферата, доклада , примерные темы:

Результаты тестирования, примерные вопросы:

устный опрос , примерные вопросы:

Тема 2. Тема Популяционная и эволюционная генетика

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Предмет генетики. Основные разделы и методы генетики, их взаимосвязь. Место генетики среди биологических наук.
2. Генетика как наука о наследственности и изменчивости. Методы генетики
3. Основные этапы становления и развития генетики
4. Особенности развития отечественной генетики
5. Гибридологический метод изучения наследственности. Основные закономерности наследственности и изменчивости. Законы наследственности, установленные Г. Менделем.
6. Моногибридное скрещивание. Цитогенетические основы единообразия первого поколения и расщепления признаков во втором поколении.
7. Закон независимого наследования признаков и его цитогенетические основы.
8. Закономерности наследования при дигибридном и полигибридном скрещивании.
9. Особенности наследования признаков при взаимодействии генов. Сущность понятий "генотип" и "фенотип". Плейотропность действия генов. Мультигенные признаки.
10. Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа. Пенетрантность, экспрессивность и норма реакции.
11. Взаимодействие генов. Комплементарность. Рецессивный эпистаз. Доминантный эпистаз.
12. Наследование при взаимодействии генов. Полимерия. Плейотропия.
13. Основные положения хромосомной теории наследственности
14. Наследование признаков, сцепленных с полом.
15. Деление клетки. Митоз. Биологическое значение митоза.
16. Строение и функционирование хромосом. Сущность понятий кариотип и геном.
17. Мейоз. Биологическое значение мейоза.
18. Кроссинговер, механизмы кроссинговера. Генетические и цитологические доказательства кроссинговера
19. Понятие о генетической карте. Принципы их построения.
20. Хромосомные перестройки (абберации). Молекулярные механизмы хромосомных перестроек.
21. История открытия и изучения нуклеиновых кислот.
22. Нуклеиновые кислоты, их строение и функции.
23. Общие принципы организации нуклеиновых кислот.
24. ДНК - основной носитель наследственной информации. Связь структуры ДНК с её функциями.
25. Сущность экспериментов по доказательству генетической роли ДНК (опыты Гриффита, опыты по инфекции фагом Т4) и их значение для развития генетики.
26. Открытие структуры ДНК Дж. Уотсоном и Ф. Криком. Биохимические и физико-химические данные, которые легли в основу расшифровки структуры ДНК.
27. Основные структурно-функциональные свойства ДНК и РНК: их сходство и различия.
28. Основная догма молекулярной генетики. Роль Дж. Уотсона и Ф. Крика. Краткая характеристика основных этапов реализации наследственной информации.
29. Генетический код, его основные свойства.
30. Регуляция экспрессии генов.

31. Основные этапы биосинтеза белков: транскрипция, процессинг (сплайсинг) мРНК, трансляция (инициация, элонгация, терминация), модификация белков.
32. Структура гена. Экзоны и интроны.
33. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории. Общие свойства мутаций.
34. Современное определение мутации. Фенотипическое проявление мутаций. Общие классификации мутаций.
35. Генные, хромосомные и геномные мутации, их характеристика и последствия для организмов на примерах.
36. Спонтанные и индуцированные мутации. Методы учета мутаций.
37. Организация генетического аппарата прокариот. Рекомбинация у прокариот; трансформация, конъюгация, трансдукция.
38. Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга - основной закон популяционной генетики.
39. Генетическая детерминация онтогенеза. Генотип и среда. Программы онтогенеза.
40. Генотип и фенотип Управление онтогенезом. Понятие об экспрессивности и пенетрантности гена.
41. Вирусы и бактериофаги как объекты генетики. Прототрофность и ауксотрофность. Биохимические мутации микроорганизмов.
42. Методы изучения наследственности человека.
43. Наследственные болезни человека. Причины возникновения врожденных и наследственных заболеваний.
44. Основные положения и методы генетики человека
45. Классификация наследственных болезней и примеры

7.1. Основная литература:

- Пухальский В.А. Введение в генетику- М.: КолосС, 2007. -224с.
- Авдеев Ю.И. Генетический анализ количественных признаков растений / Ю. И. Авдеев. ?Астрахань: Новая линия, 2003. ?202 с.
- Гуттман Б., Гриффитс Э., Сузуки Д., Куллис Т. Генетика . ?М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004.
- Клаг У., Каммингс М. Основы генетики - М.: Техносфера, 2007.
- Дьяков Ю.Т., Шнырева А.В., Сергеев А.Ю. Введение в генетику грибов. - М.: Академия, 2006. - 304 с.
- Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. - М., 1989.
- Гершензон С.М. Основы современной генетики. 2 изд. - Киев: Наукова Думка, 1983.
- Лобашев М.Е. Генетика. 2 изд. - Л.: ЛГУ, 1967.
- Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика.- Новосибирск, 2002
- Барабанчиков Б.И., Сапаев Е.А. Сборник задач по генетике. - Казань: изд. КГУ, 1988.
- Ватти К.В., Тихомирова М.М. Руководство к практическим занятиям по генетике. - М. Высшая школа, 1979.
- Pierce B. Genetics - Freedman ed. 2002.

7.2. Дополнительная литература:

- Lodish H., Berk A., Matsudaira P., Kaiser Ch.A., Scott M., Krieger M.P., Zipursky L., Darnell J. Molecular Cell Biology, Fifth Edition. - Freeman. - 2003. (Электронный вариант).
- Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. В 3-х томах. - М: Мир. 1987.
- Ауэрбах Ш. Проблемы мутагенеза. - М.: Мир. 1978.
- Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. - М.: Мир. 1984.
- Бочков Н.П., Захаров А.Ф., Иванов В.И. Медицинская генетика. - М. 1984.

- Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека (в 3-х т.) - М.: Мир, 1990.
Хрестоматия по генетике. - Казань: изд. КГУ. 1988.
Хесин Р.Б. Непостоянство генома. - М.: Наука. 1985.
Рыбчин Ю.М. Основы генетической инженерии - СПб.: СПбГТУ, 2002.
Смирнов В.Г. Цитогенетика. - М.: Высшая школа. 1991.
Астауров Б.Л. Цитогенетика развития тутового шелкопряда и ее экспериментальный контроль. - М.: Наука. 1968.
Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития - М.: МГУ, 2002.
Барабанчиков Б.И. Молекулярная генетика. - Казань: КГУ. 1985.

7.3. Интернет-ресурсы:

- <http://biomolecula.ru/> - <http://biomolecula.ru/>
<http://elementy.ru/> - <http://elementy.ru/>
<http://evolution.powernet.ru> - <http://evolution.powernet.ru/library/genetics>
<http://olig.ru/> - <http://olig.ru/>
<http://www.bionet.nsc.ru> - http://www.bionet.nsc.ru/vogis/vestnik.php?f=2004&p=28_1

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

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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология .

Автор(ы):

Пономарева М.Л. _____

Пономарева М.Л. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.