

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры генетики и  
фундаментальной медицины  
протокол № 10 от «11» мая 2017 г.  
Зав.кафедрой



/ Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:  
Председатель УМК биологического  
факультета



/ И.А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина Популяционная генетика


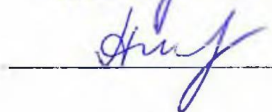
Вариативная часть, обязательная дисциплина

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Генетика

Квалификация  
Бакалавр

Разработчики (составители)	
доцент, к.б.н.	 /Екомасова Н.В.
доцент, к.б.н.	 /Надыршина Д.Д.

Для приема: 2018

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: Екомасова Н.В., , к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины; Надыршина Д.Д., , к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры генетики и фундаментальной медицины протокол №10 от «11» мая 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры генетики и фундаментальной медицины: обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, протокол № 10 от «15 » июня 2018г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Э.К. Хуснутдинова /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры генетики и фундаментальной медицины: обновлено программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, протокол № 9 от «26 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Э.К. Хуснутдинова /

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	24
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	24
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения  
образовательной программы**

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики	<b>ОПК - 7 -</b> способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.	
	Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	<b>ПК - 3-</b> готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	
Умения ...	Уметь: решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	<b>ОПК - 7-</b> способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.	
	Уметь: применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	<b>ПК - 3-</b> готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	

Владения (навыки / опыт деятельности)  ..	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа	<b>ОПК - 7-</b> способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.	
	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	<b>ПК - 3-</b> готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Популяционная генетика» относится к вариативной части.

При очной форме обучения дисциплина преподается на 4 курсе в 7 семестре.

При очно-заочной форме обучения дисциплина преподается на 3 курсе в 6 семестре.

При заочной форме обучения дисциплина преподается на 5 курсе (2 сессия).

Целью освоения дисциплины «Популяционная генетика» является формирование у студентов представлений об основных принципах современной генетики популяций и теории эволюции, включающих новейшие сведения из области молекулярной генетики.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Генетика и селекция, молекулярная генетика, антропология.

## 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ОПК-7 - способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики	Не знает учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и геномики	Демонстрирует слабое знание учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики	Демонстрирует хорошее знание учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики	Отлично знает учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики
Второй этап (уровень)	Уметь: решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	Не умеет планировать и решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	Слабо умеет планировать и решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	Хорошо решает типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	Отлично может решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов

Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа	Не владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа	Слабо владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа	Хорошо владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа	Отлично владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа
-----------------------	---	--	---	--	---

**Код и формулировка компетенции ПК-3 - готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Не знает базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Демонстрирует слабое знание базовых теоретических положений и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Демонстрирует хорошее знание базовых теоретических положений и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Демонстрирует отличное знание базовых теоретических положений и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии

Второй этап (уровень)	Уметь: применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач	Не умеет применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач	Слабо умеет применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач	Хорошо умеет применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач	Отлично умеет применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения общих профессиональных задач
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Не владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Слабо владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Хорошо владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии	Отлично владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии

Критериями оценивания для очной формы обучения являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

#### 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки



**знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап	Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномике, протеомике	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы, проведение контрольной работы
Знания	Знать: базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии.	ПК-3 – готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Проведение коллоквиума,
2-й этап	Уметь: решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	ОПК 7 – способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномике, протеомике	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы, проведение контрольной работы
Умения	Уметь применять базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач.	ПК-3 – готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы,
3-й этап	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований	ОПК 7 – способностью применять базовые представления об основных	Доклад-презентация, проведение тестирования
Владеть			

навык ами	методами генетического анализа	закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномике, протеомике	
	Владеть навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии.	ПК-3 – готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Доклада-презентация, проведение тестирования

Освоение дисциплины проводится в ходе лекционного курса, практических занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

1. подготовка к лабораторным работам и защитам лабораторных работ;
2. самостоятельное изучение теоретического материала при подготовке к контрольным работам, тестированию и коллоквиумам.
3. подготовка к итоговому контролю.

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы к экзамену «Популяционная генетика»

1. Оценка частот генов. Правило Харди-Вайнберга
2. Генетические факторы эволюции: мутации, дрейф генов, миграции, генный поток, отбор, инбридинг.
3. У-хромосомные ДНК – маркеры, преимущества использования.
4. Вид как качественный этап эволюционного процесса. Видообразование.
5. Митохондриальные ДНК – маркеры, преимущества использования.
6. Способы видообразования. Симпатрическое видообразование.
7. Генетический груз популяций.
8. Однонуклеотидные замены (SNPs) и повторяющиеся последовательности генома и их использование в популяционной генетике.
9. Эффект основателя, эффект бутылочного горлышка, дрейф генов. Их значение для популяционной генетики.

10. Способы видообразования. Аллопатрическое видообразование.
11. Популяция как элементарная единица эволюции. Структура популяции.
12. Синтетическая теория эволюции.
13. Цели и задачи популяционной генетики. Генетические параметры популяции.
14. Построение филогенетических древ. Реконструкции филогении.
15. Генетическая структура популяции.
16. Этногеномика. Этногеномика как новый этап в изучении эволюции человека.
17. Типы генетического отбора (стабилизирующий отбор, дизруптивный отбор и движущий отбор).
18. Инбридинг, инбредная депрессия.
19. Типы аллельных взаимодействий.
20. Критерии вида
21. Генетический дрейф. Мутации и скорость мутирования.
22. Значение генетики популяций для теории и практики.
23. Поток генов и структура популяций.
24. Изменение аллельной частоты под действием мутаций. Прямые и обратные мутации.
25. Генетическая изменчивость (нуклеотидная аминокислотная изменчивость, видимый полиморфизм, мутантные и летальные аллели, полигенные признаки).
26. Баланс мутаций и отбора. Рецессивные и доминантные мутации.
27. Анализ отцовства и идентификация личности.
28. Численность и плотность популяции. Динамика численности (рождаемость, смертность).
29. Экологические стратегии популяций.
30. Использование ДНК-маркеров как новая эпоха в популяционной генетике.
31. Основные понятия этногеномики. Медианная сеть.
32. Половой отбор. Гипотезы о механизмах полового отбора, Генетическое разнообразие внутри популяций.
33. Аутомсомные ДНК – маркеры, преимущества использования.
34. Молекулярные часы; использование в этногеномике. Принцип подсчета времени коалесценции для гаплогрупп мтДНК.

## Экзаменационные билеты

### Пример экзаменационного билета

# БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

### «Популяционная генетика»

Экзаменационный билет № 1

Билет № 1

1. Оценка частот генов; правило Харди-Вайнберга
2. Генетический дрейф и эффективный размер популяции (размер соседства, возрастная структура изменение численности популяции во времени, вариации числа гамет, раздельнополость).
3. Задача из раздела популяционная генетика

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Э.К. Хуснутдинова /

Пример задачи раздела популяционная генетика:

Врождённый вывих бедра наследуется доминантно, средняя пенетрантность гена 25%. Заболевание встречается с частотой  $6 : 10\,000$  (В. П. Эфроимсон, 1968). Определите число гомозиготных особей по рецессивному гену.

Для **очной** формы обучения баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Уровень знаний обучающегося по предмету соответствует оценке «удовлетворительно», если сумма баллов составляет 45-59 баллов, «хорошо», если сумма баллов составляет 61-79 баллов и «отлично», если сумма баллов составила 80-100 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все

дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Критерии оценки очно-заочной и заочной форм обучения.**

Для студентов, обучающихся на **очно-заочной и заочной форм** обучения критерии оценивания знаний на экзамене следующие:

- **«отлично»** выставляется, если выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **«хорошо»** выставляется, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## **Текущий контроль**

### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму 1**

1. Возникновение жизни. Эпохи господствования.
2. Цели и задачи популяционной генетики. Генетические характеристики популяций.
3. Аллели и типы аллельных взаимодействий.
4. Вид. Критерии вида: морфологический, физиолого-биохимический, географический, экологический и репродуктивный.
5. Видообразование. Типы видообразования: аллопатрическое, и симпатрическое.

6. Структура популяций. Экологические стратегии популяций.
7. Типы отбора в популяции (направленный, дизруптивный, стабилизирующий).

### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму 2**

1. Частоты генотипов и аллелей. Закон Харди-Вайнберга.
2. Инбридинг. Ассортативные браки.
3. Генетический дрейф. Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка.
4. Движущие силы эволюции.
5. Популяционно-генетические аспекты проблемы «человек и биосфера».
6. Наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.

### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму 3**

1. Молекулярные маркеры
2. Анализ отцовства и идентификация личности.
3. Использование ДНК-маркеров как новая эпоха в популяционной генетике.
4. Основные понятия этногеномики. Медианная сеть.
5. Аутомсомные ДНК – маркеры, преимущества использования.
6. Молекулярные часы; использование в этногеномике. Принцип подсчета времени коалесценции для гаплогрупп мтДНК.

#### **Защита каждого коллоквиума для очной формы обучения оценивается максимально в 5 баллов:**

- 5 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы.
- 4 балла выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 3 балла выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам коллоквиума. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если Не готов к вопросам коллоквиума и не ответил на дополнительные вопросы.

#### **Защита каждого коллоквиума для очно-заочной формы обучения оценивается следующим образом:**

- Оценка отлично выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы.
- оценка хорошо выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка удовлетворительно выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам коллоквиума. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, если Не готов к вопросам коллоквиума и не ответил на дополнительные вопросы.

### **Вопросы для подготовки доклада**

1. Предполагаемая прародина человека (классическая теория (Африка), «китайский человек» и др.).

2. Денисовский человек.
3. Филогения: основные понятия, принципы построения филогенетических деревьев, примеры.
4. Классификация и распределение гаплогрупп мтДНК человека.
5. Классификация и распределение гаплогрупп Y-хромосомы человека.
6. STR и SNP маркеры: различия и преимущества использования. Прямые и обратные мутации.
7. Идентификация личности.
8. Хромосомные мутации типы
9. Аутосомно-рецессивные заболевания примеры
10. Аутосомно- доминантные заболевания, примеры

**Защита каждого доклада-презентации оценивается максимально в 10 баллов для очной формы обучения (бально-рейтинговая система).**

**-10** баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;

**-7-9** балла выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;

**- 3-6** балла выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;

**- 0-2** балла выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

**Защита каждого доклада-презентации для очно-заочной и заочной форм обучения оценивается следующим образом:**

- Оценка **отлично** выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;

- Оценка **хорошо** выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;

- Оценка **удовлетворительно** выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;

- Оценка **неудовлетворительно** выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

### **Пример лабораторной работы по популяционной генетике**

#### **Закон Харди-Вайнберга**

**Цель работы:** изучить основные положения закона Харди-Вайнберга.

**Содержание задания:** рассчитать количество гетерозиготных или гомозиготных особей в популяции, рассчитать частоты аллелей в популяции

**Теоретическая часть:**

### Частоты генотипов и аллелей.

Важнейшим понятием популяционной генетики является частота генотипа – доля особей в популяции, имеющих данный генотип. Рассмотрим аутосомный ген, имеющий  $k$  аллелей,  $A_1, A_2, \dots, A_k$ . Пусть популяция состоит из  $N$  особей, часть которых имеет аллели  $A_i A_j$ . Обозначим число этих особей  $N_{ij}$ . Тогда частота этого генотипа ( $P_{ij}$ ) определяется как  $P_{ij} = N_{ij}/N$ . Пусть, например, ген имеет три аллеля:  $A_1, A_2$  и  $A_3$  – и пусть популяция состоит из 10000 особей, среди которых имеются 500, 1000 и 2000 гомозигот  $A_1A_1, A_2A_2$  и  $A_3A_3$ , а гетерозигот  $A_1A_2, A_1A_3$  и  $A_2A_3$  – 1000, 2500 и 3000 соответственно. Тогда частота гомозигот  $A_1A_1$  равна  $P_{11} = 500/10000 = 0,05$ , или 5%.

Таким образом мы получаем следующие наблюдаемые частоты гомо- и гетерозигот:

$$P_{11} = 0,05, P_{22} = 0,10, P_{33} = 0,20, \\ P_{12} = 0,10, P_{13} = 0,25, P_{23} = 0,30.$$

Еще одним важным понятием популяционной генетики является частота аллеля – его доля среди имеющих аллелей. Обозначим частоту аллеля  $A_i$  как  $p_i$ . Поскольку у гетерозиготной особи аллели разные, частота аллеля равна сумме частоты гомозиготных и половине частот гетерозиготных по этому аллелю особей. Это выражается следующей формулой:  $p_i = P_{ii} + 0,5\sum_j P_{ij}$ . В приведенном примере частота первого аллеля равна  $p_1 = P_{11} + 0,5(P_{12} + P_{13}) = 0,225$ . Соответственно,  $p_2 = 0,300, p_3 = 0,475$ .

При исследовании генетической динамики популяций, в качестве теоретической, «нулевой» точки отсчета принимают популяцию со случайным скрещиванием, имеющую бесконечную численность и изолированную от притока мигрантов; полагают также, что темпы мутирования генов пренебрежимо малы и отбор отсутствует. Математически доказывается, что в такой популяции частоты аллелей аутосомного гена одинаковы для самок и самцов и не меняются из поколения в поколение, а частоты гомо- и гетерозигот выражаются через частоты аллелей следующим образом:

$$P_{ii} = p_i^2, P_{ij} = 2p_i p_j.$$

#### Закон Харди – Вайнберга

В большой свободно скрещивающейся популяции (панмиксной), в которой нет миграций и отбора, а частота мутаций постоянная, частоты генотипов остаются постоянными в череде поколений (1908 г.)

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1 (100\%)$$

Основные положения закона Харди-Вейнберга:

1.  $p+q=1$  (100%)

Частота доминантных и рецессивных генов - величина постоянная.

2. Частота генотипов также величина постоянная и может быть выражена формулой:

$$(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2 = 1, \text{ или } AA + 2Aa + aa = 1.$$

#### Практическая часть:

##### Задание 1

Болезнь Тей-Сакса, обусловленная аутосомным рецессивным геном, неизлечима; люди, страдающие этим заболеванием, умирают в детстве. В одной из больших популяций частота рождения больных детей составляет 1 : 5000. Изменится ли концентрация патологического гена и частота этого заболевания в следующем поколении данной популяции?

##### Задание 2

Аллель кареглазости доминирует над голубоглазостью. В популяции оба аллеля встречаются с равной вероятностью.

Отец и мать кареглазые. С какой вероятностью следует ожидать, что родившийся у них ребенок будет голубоглазым?

##### Задание 3

Кистозный фиброз поджелудочной железы поражает индивидуумов с рецессивным гомозиготным фенотипом и встречается среди населения с частотой 1 на 2000.

Вычислите частоту носителей гена кистозного фиброза.



#### Задание 4

При обследовании одного города с населением в 1000000 человек обнаружено 49 альбиносов. ВР. Установить частоту встречаемости гетерозиготных носителей гена альбинизма среди жителей данного города.

#### Задание 5

Альбинизм ржи — рецессивный признак. Среди 10000 обследованных растений обнаружено 25 растений-альбиносов. Определите %-е содержание гетерозиготных растений. обнаруженные растения-альбиносы являются гомозиготами аа.

#### Контрольные вопросы

1. Как звучит закон Харди – Вайнберга?
2. Дайте определение понятиям аллель и генотип?
3. Как по формуле закона Харди – Вайнберга определяется частота гетерозиготных особей в популяции?

#### **Защита каждой лабораторной работы оценивается максимально в 5 баллов для очной формы обучения (балльно-рейтинговая система).**

**5 баллов** выставляется, если работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

**4 балла** выставляется, если работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

**3 балла** выставляется, работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

**02 балла** выставляется, если работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

#### **Защита каждой лабораторной работы для очно-заочной формы обучения оценивается следующим образом**

**Оценка отлично** выставляется, если работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка хорошо** выставляется, если работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

**Оценка удовлетворительно** выставляется, работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

## **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для дисциплины «Популяционная генетика» представлен в виде письменных контрольных работ и тестирования.

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе**

1. Количественная и качественная изменчивость организмов.
2. Модели генетической структуры вида.
3. Полиморфизм белков и нуклеиновых кислот.
4. Частоты генов и генотипов.
5. Правило Харди-Вайнберга.
6. Величина генетической изменчивости в популяции.
7. Полиморфность и гетерозиготность.
8. Факторы, определяющие уровень генетической изменчивости популяции и вида.
9. Механизмы поддержания генетического полиморфизма.
10. Понятие генетической структуры популяции.
11. Критерии вида, видообразование.
12. Эффект Валунда.
13. Концепция системной организации популяций.
14. Генетические процессы в современных популяциях человека.
15. Демографические проблемы крупных городов.
16. Накопление генетического груза в популяциях человека.
17. Проблемы генетики популяций малых народностей.
18. Миграции населения и их влияние на генетический состав популяций.
19. Гены предрасположенности и устойчивости к заболеваниям и их распространение в популяциях человека.

**Защита каждой контрольной работы для очной формы обучения (модуль 1 и 2) оценивается максимально в 10 баллов.**

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.
  - 6-9 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
  - 3-5 баллов выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
  - 0-2 баллов выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- Самостоятельная работа по подготовке к итоговому контролю – экзамену проводится по программе дисциплины.

**Защита каждой контрольной работы для очно-заочной формы обучения (модуль 1 и 2) оценивается следующим образом:**

- Оценка отлично выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.
  - Оценка хорошо выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
  - Оценка удовлетворительно выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
  - Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, если ответил на менее чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.
- Самостоятельная работа по подготовке к итоговому контролю – экзамену проводится

по программе дисциплины.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде письменной контрольной работы или тестирования. Количество заданий в контрольной работе или тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно двум). На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов теста. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % - базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

### Примеры заданий рубежного теста по дисциплине «Популяционная генетика»

1 Целью популяционной генетики является

- А. Описание генетической структуры популяции и факторов, которые определяют изменения этой структуры
- Б. Описание различных видов животных проживающих в определенном ареале
- В. Описание наследования различных патологических мутаций в чреде поколений
- Г. Изучение общих основ строения и функционирования живых организмов, их разнообразия, и экологической роли в различных экосистемах

2 С помощью коэффициента инбридинга оценивают

- А. распространенность близкородственных скрещиваний в популяции
- Б. генетическое разнообразие
- В. степень полиморфизма
- Г. вероятность возникновения той или иной наследственной патологии

3. Различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом и определяющие альтернативные варианты развития одного и того же признака называются

- А. Аллель
- Б. Лocus
- В. Генотип
- Г. Фенотип

4. Тип аллельного взаимодействия при котором доминантный аллель в гетерозиготном состоянии не полностью подавляет действие рецессивного аллеля называется

- А. Неполное доминирование
- Б. Сверхдоминирование
- В. Кодоминирование
- Г. Доминирование, связанное с полом

5. Совокупность всех генов организма, являющихся его наследственной основой называется

- А. Генотип
- Б. Фенотип
- В. Генофонд
- Г. Гаплотип

6. Тимофеев-Ресовский определял популяцию как

- А. Группа особей определенного вида, которая в течение достаточно длительного

времени населяет конкретный ареал, в той или иной степени случайно скрещивается в его пределах, не имеет внутри себя заметных изоляционных барьеров, отделена от соседних групп этого вида той или иной степенью давления разных форм изоляции

- Б. Изолированная совокупность особей данного вида, характеризующихся общностью происхождения, местообитания и образующих целостную генетическую систему
- В. Группа особей проживающая в пределах одного ареала
- Г. Группа особей одного вида проживающая в пределах одного ареала.

7. Процесс возникновения новых биологических видов и изменения их во времени называется

- А. Видообразование
- Б. Естественный отбор
- В. Эволюция
- Г. Генетический дрейф

8. Генетическая несовместимость новообразованных видов, то есть их неспособность производить плодотворное потомство или вообще потомство, при скрещивании называется

- А. Межвидовой барьер
- Б. Видообразование
- В. Аллельная дискриминация
- Г. Естественный отбор

9. В основе симпатрического видообразования лежит

- А. все ответы верны
- Б. полиплоидизация
- В. гибридизация с последующим удвоением числа хромосом
- Г. репродуктивная изоляция

10. Один из видов распределения, который наблюдается в однородной среде, где слабо выражена конкуренция между особями и практически отсутствуют групповые формы поведения, называется

- А. Случайное распределение
- Б. Равномерное распределение
- В. Групповое распределение
- Г. Нет верного ответа

11. Количество особей или их биомасса на единице площади или объема называется

- А. Плотность
- Б. Численность
- В. Контингент
- Г. Кучность

12. Количество новых особей, появившихся за единицу времени называется

- А. Абсолютная рождаемость
- Б. Удельная рождаемость
- В. Абсолютная смертность
- Г. Удельная смертность

13. Какие типы экологического возраста выделяют?
- А. Все ответы верны
  - Б. предрепродуктивный
  - В. репродуктивный
  - Г. пострепродуктивный
14. Популяция с большой долей предрепродуктивных особей называется
- А. Растущей
  - Б. Стабильной
  - В. Сокращающейся
  - Г. Вымирающей
15. Популяционными волнами называются
- А. Периодические и непериодические колебания численности популяций под влиянием биотических и абиотических факторов среды, свойственные всем популяциям
  - Б. вспышки массового размножения некоторых вредителей полезных растений, при нарушениях условий среды обитания
  - В. Циклические изменения численности особей в течение сезона или нескольких лет.
  - Г. Переселения особей одного вида из одного ареала в другой
16. К причинам колебания численности особей относят
- А. Все ответы верны
  - Б. достаточные запасы пищи и ее недостаток
  - В. конкуренция нескольких популяций из-за одной экологической ниши
  - Г. внешние (абиотические) условия среды: гидротермический режим, освещенность, кислотность, аэрация и др.
17. Митохондриальная ДНК наследуется
- А. По женской линии
  - Б. По мужской линии
  - В. И по женской и по мужской линиям
  - Г. Не наследуется
18. Экологическая стратегия популяций, которой обладают быстро размножающиеся виды; для этой стратегии характерен отбор на повышение скорости роста популяции в периоды низкой плотности
- А. r-стратегия
  - Б. k-стратегия
  - В. l-стратегия
  - Г. n-стратегия
19. Основной эволюционный процесс, в результате действия которого в популяции увеличивается число особей, обладающих максимальной приспособленностью
- А. Естественный отбор
  - Б. Адаптация
  - В. Видообразование
  - Г. Генетический дрейф
20. Отбор на крайние значения признака и против средних значений, например, большие и маленькие размеры тела
- А. Дизруптивный отбор

- Б. Направленный отбор
- В. Стабилизирующий отбор
- Г. Движущий отбор

21. Закон Харди-Вайнберга математически можно записать как

- А. Г) Все ответы верны
- Б. А)  $p^2+2pq+q^2=1$
- В. Б)  $p+q=1$
- Г. В)  $(p+q)^2=1$

22. Резкое сокращение численности популяции, после которого следует быстрый рост популяции называется,

- А. Эффект горлышка бутылки
- Б. Эффект основателя
- В. Поток генов
- Г. Нет верного ответа

23. Alu-повторы характеризуются

- А. Высокой стабильностью Alu-элемента
- Б. Низким уровнем инсерций de novo
- В. Методической простотой генотипирования
- Г. Все ответы верны

24. Маркеры, которые наследуются и по женской и по мужской линиям, называются

- А. Аутосомные маркеры
- Б. Маркеры Y-хромосомы
- В. Маркеры мт-ДНК
- Г. Все ответы верны

**Защита каждого теста для очной формы обучения оценивается максимально в 10 баллов.**

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы рубежного теста.
- 9-6 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 5-3 баллов выставляется студенту, если ответил не на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает ошибки.
- 0-2 баллов выставляется студенту, если Не ответил верно более чем, на половину вопросов теста.

**Защита каждого теста для очно-заочной и заочной форм обучения оценивается следующим образом.**

- Оценка отлично выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы рубежного теста.
- Оценка хорошо выставляется студенту, если ответил на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- Оценка удовлетворительно выставляется студенту, если ответил не на все вопросы рубежного теста. При ответе на вопросы допускает ошибки.
- Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, если Не ответил верно более чем, на половину вопросов теста.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде письменной контрольной работы или тестирования. Количество заданий в контрольной работе или тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения

дисциплины (кратно двум). На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 10 вопросов теста. Число правильных ответов от 45 до 59% соответствует начальному (пороговому) уровню овладения компетенцией, от 60 до 80 % - базовому уровню, от 81 до 100 % - повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенции.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений. – 2-е издание, перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010 с.: ил. – 48 шт.

#### **Дополнительная литература**

1. Иванов В.И., Барышникова Н.В., Билеева Д.С., Дадали Е.Л., Константинова Л.М., Кузенова О.В., Поляков А.В. Генетика. Учебник для вузов/ Под ред. Академика РАМН Иванова В.И. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 638 с.: ил. – 48
2. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: Учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та: Сиб. унив. Изд-во, 2002. – 459 с.: ил. – 35 шт.
3. Мустафин Р.Н., Нурғалиева А.Х., Прокофьева Д.С., Хуснутдинова Э.К. Анализ генома человека: учебное пособие – Уфа: РИЦ БашГУ, 2016 – 80 с. – 29 шт.
4. Э. МакКонки Геном человека – М.: Техносфера, 2014. – 288 с. – 24 шт.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
2. <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>
3. <http://www.phylotree.org/>
4. <http://www.mtdnacommunity.org/>
5. <http://isogg.org/>
6. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>

В ходе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины «Популяционная генетика» обучающиеся имеют возможность работать в двух компьютерных классах биологического факультета, оснащенных ПК с выходом в Интернет. Обучающиеся используют такие программы свободного доступа, как BLAST (для поиска родственных последовательностей в базе данных нуклеотидных и аминокислотных последовательностей), Pubmed (для поиска современных статей по изучаемому курсу) и другие (список Интернет – ресурсов).

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> Аудитория № 232 (учебный корпус биофака), №332 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория №227 Лаборатория ПЦР-анализа (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория №319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №130 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория №319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №130 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал №1, (главный корпус). Аудитория № 428 (учебный корпус биофака).</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 227 Лаборатория ПЦР-анализа</b> Лабораторная мебель, вытяжной шкаф, гельдокументирующая система Quantum-ST4-1000/26MX, ДНК-Амплификатор ABI GeneAmp 2720 Thermal Cycler с алюм. термоблоком на 96 пробирок, центрифуга Eppendorf 5804R с охлаждением, термостат жидкостной (баня), GFL-1041, автоклав паровой Tuttnauer модели 2540MK, камера электрофоретическая горизонтальная (2 шт), весы SPS2001F, Ohaus; авт. пипетка 0,5-5 мкл Black микронаконечник, Thermo. авт. пипетка 10-100 мкл Black Thermo, авт. пипетка 1-10 мл Лайт Thermo, авт. пипетка 100-1000 мкл Black Thermo, ПЦР-бокс БАВ-ПЦР-1 (2 шт), мини-центрифуга-вортекс "Micro-spin" FV-2400; центрифуга Eppendorf MiniSpin Plus для микропробирок 1,5/2,0 мл, 12 мест, до 14500 об/мин, ДНК-амплификатор в реальном времени BioRad CFX96 Real Touch System.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 130</b> Учебная мебель, доска маркерная, экран настенный, мультимедиа-проектор EPSON EB-X8, компьютер-моноблок Lenovo C200 Atom, МФУ HP Laser Jet M 1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 231 Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12</p> <p align="center"><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a> Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a></p> <p align="center">-</p>



	<p>справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.</p> <p><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Популяционная генетика на 7 семестр  
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических/ семинарских	
лабораторных	28
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	21
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43,8

Форма(ы) контроля:  
экзамен \_\_\_7\_\_\_ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в популяционную генетику. Основные термины и методы исследования в популяционной генетике. Введение в количественные методы	2		2	4	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы, проведение контрольной работы
2	Количественная оценка генетической изменчивости. Факторы эволюции	2		4	4	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к тесту Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Проведение коллоквиума,
3	Вид и видообразование	2		4	4	Основная		

						литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к тесту  Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы, проведение контрольной работы
4	Генетический полиморфизм популяций и концепция адаптивной нормы. Наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.	4		6	4	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к тесту по теме 4 Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы,
5	Генетика популяций и эволюция. Этногеномика	4		16	5	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к тесту по теме 5 Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Заслушивание доклада-презентации, проведение тестирования
	Экзамен							
	<b>Всего часов:</b>	14		28	21			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Популяционная генетика на 6 семестр  
(наименование дисциплины)

Очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	40
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:  
экзамен \_\_\_\_\_ б  
семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в популяционную генетику. Основные термины и методы исследования в популяционной генетике. Введение в количественные методы	2		2	5	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 1,2,5	Подготовка к коллоквиуму  Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы, проведение контрольной работы
2	Количественная оценка генетической изменчивости. Факторы эволюции	2		2	5	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 2,3,5,6	Подготовка к тесту Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума,
3	Вид и видообразование	4		4	8	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 1,2	Подготовка к тесту  Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы,

								проведение контрольной работы
4	Генетический полиморфизм популяций и концепция адаптивной нормы. Наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.	4		4	8	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 3,5	Подготовка к тесту по теме 4 Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы,
5	Генетика популяций и эволюция. Популяционно-генетические аспекты проблемы «человек и биосфера».	4		4	12	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к тесту по теме 5 Основная литература: Дополнительная	Заслушивание доклада-презентации, проведение тестирования
	Экзамен							
	<b>Всего часов:</b>	16		16	40			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Популяционная генетика 5 курс (2 сессия)

(наименование дисциплины)

Заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических/ семинарских	
лабораторных	14
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	79
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	7,8

Форма(ы) контроля: экзамен \_\_\_\_\_ 5 курс (2 сессия)



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в популяционную генетику. Основные термины и методы исследования в популяционной генетике. Введение в количественные методы	2		2	10	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 1,2,5	Подготовка к коллоквиуму  Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы, проведение контрольной работы
2	Количественная оценка генетической изменчивости. Факторы эволюции	2		2	10	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 2,3,5,6	Подготовка к тесту Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума,
3	Вид и видообразование	1		4	16	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 1,2	Подготовка к тесту  Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы,

								проведение контрольной работы
4	Генетический полиморфизм популяций и концепция адаптивной нормы. Наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.	1		4	16	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 3,5	Подготовка к тесту по теме 4 Основная литература: Дополнительная	Проведение коллоквиума, проведение лабораторной работы,
5	Генетика популяций и эволюция. Популяционно-генетические аспекты проблемы «человек и биосфера».			2	23	Основная литература: 1-5 Дополнительная литература: 1-5	Подготовка к тесту по теме 5 Основная литература: Дополнительная	Заслушивание доклада-презентации, проведение тестирования
	Экзамен							
	<b>Всего часов:</b>	6		14	79			

## Рейтинг-план дисциплины

Популяционная генетика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 06.03.01 Биология курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа	5	1	0	5
2. Коллоквиум 1	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа 1	10	1	0	10
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа	5	1	0	5
2. Коллоквиум 2	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа 2	10	1	0	10
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторная работа	5	1	0	5
2. Коллоквиум 3	5	1	0	5
3. Доклад-презентация	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Тестирование	10	1	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Публикация статей по теме дисциплины	-	-	-	5
3. Выполнение индивидуального задания	-	-	-	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1.Посещение лекционных занятий	-	-	-6	0
2. Посещение практических занятий	-	-	-10	0
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен	30	1	0	30
Всего				110

