

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол № 10 от «11» мая 2017 г.  
Зав. кафедрой Хуснутдинова /Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Шпирная / И. А. Шпирная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Основы этногеномики

Вариативная часть, дисциплина по выбору

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Генетика

Квалификация  
Бакалавр

Разработчики (составители)	
доцент, к.б.н.	<u>Екомасова</u> /Екомасова Н.В.

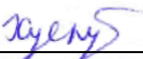
Для приема: 2015

Уфа 2017г.

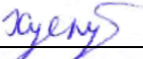
Составитель / составители: Екомасова Н.В. к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины.

Рабочая программа дисциплины актуализирована 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	6
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	6
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>	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	21
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

**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>	
	Знать: базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	<b>ПК - 3</b>	
Умения ...	Уметь: решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	<b>ОПК - 7</b>	
	Уметь: применять базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	<b>ПК - 3</b>	
Владения (навыки / опыт деятельности) ..	Владеть: понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа	<b>ОПК - 7</b>	
	Владеть: навыками научно-исследовательской работы используя базовые теоретические положения и методы этногеномики позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	<b>ПК - 3</b>	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре ООП**

Для успешного освоения курса необходимы знания по общей генетике.

Дисциплина «Основы этногеномики» относится к вариативная часть, дисциплина по выбору

При очной форме обучения дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

При очно-заочной форме обучения дисциплина преподается в А семестре.

Целью освоения дисциплины «Основы этногеномики» является формирование у студентов представлений об основных принципах современной популяционной генетики человека, включающих особенности геномного полиморфизма и геномного разнообразия отдельных популяций, этносов и реконструкция на этой основе их генетической истории

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

## **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** - способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.

1

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
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 селекции, геномики	Отлично знает учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики

<sup>1</sup> Составляется для каждой компетенции, закрепленной за дисциплиной

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	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	Отлично владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа

Код и формулировка компетенции **ПК-3 - готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.**<sup>2</sup>

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

<sup>2</sup> Составляется для каждой компетенции, закрепленной за дисциплиной

Первый этап (уровень)	Знать: базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	Не знает базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	Демонстрирует отличное знание базовых теоретических положений и методов этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.
Второй этап (уровень)	Уметь: применять базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	Не умеет применять базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	Отлично умеет применять базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками научно-исследовательской работы используя базовые теоретические положения и методы этногеномики позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	Не владеет навыками научно-исследовательской работы используя базовые теоретические положения и методы этногеномики позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	Отлично владеет навыками научно-исследовательской работы используя базовые теоретические положения и методы этногеномики позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.

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 0 до 59 баллов – «не зачтено»;

от 60 до 110 баллов – «зачтено»;

Критериями оценивания для очно-заочной и заочной формы является пятибалльная шкала.

**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 Знания	Знать: 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, о геномике, протеомике	Устный опрос, коллоквиум
	Знать: базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	ПК-3 – готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Контрольная работа, Лабораторная работа
2-й этап Умения	Уметь: решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов анализировать результаты лабораторных экспериментов	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях	Лабораторная работа, Доклад

		генетики и селекции, геномике, протеомике	
	Уметь: применять базовые теоретические положения и методы этногеномики, позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	ПК-3 – готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Устный опрос, коллоквиум, Доклад презентация контрольная работа
3-й этап Владеть навыками	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины методами молекулярно-генетических исследований методами генетического анализа	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномике, протеомике	Устный опрос, Лабораторная работа, Коллоквиум
	Владеть: навыками научно-исследовательской работы используя базовые теоретические положения и методы этногеномики позволяющие проводить генотипирование людей из различных популяций мира.	ПК-3 – готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Коллоквиум, Контрольная работа

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.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Основы этногеномики» является зачет.

Результаты оценки теоретических знаний оцениваются по следующим критериям: зачтено - от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов), не зачтено — от 0 до 59 баллов

#### Вопросы к зачету по дисциплине «Основы этногеномики»

1. Предмет и задачи этногеномики
2. Этногеномика как новый этап в изучении эволюции человека.
3. Ученые внесшие вклад в развитие этногеномики.
4. Полиаллельные генетические системы человеческого организма.
5. Методы определения частот аллелей в популяции
6. Молекулярные часы. Понятие коалесценции.
7. Полиморфизм аутосомной ДНК
8. Полиморфизм У-хромосомы.
9. Полиморфизм митохондриальной ДНК.
10. Однонуклеотидные замены (SNPs) и повторяющиеся последовательности генома.
11. Количественная оценка генетической изменчивости (изменчивость нуклеотидных последовательностей, полиморфизм белков).
12. Генетический дрейф и эффективный размер популяции (размер соседства, возрастная структура изменение численности популяции во времени, вариации числа гамет, раздельнополость).
13. Особенности строения мтДНК. Преимущества использования маркеров мтДНК
14. Особенности строения Y-хромосомы. Преимущества использования маркеров NRY.
15. Понятие гаплогруппа и гаплотип.
16. Секвенирование по Сэнгеру. Программы для чтения хроматограмм.
17. Секвенирование нового поколения как перспективный метод для детального изучения генетического разнообразия популяций.
18. Микросателлиты, Alu-повторы и их применение в рамках этногеномики.
19. Митохондриальная Ева и Y-хромосомный Адам.
20. Эффект основателя и эффект «Горлышка бутылки»

Критерии оценивания:

- «зачет» выставляется, если выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, допускаются незначительные

неточности; продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент ответил на все дополнительные вопросы.

- «незачет» 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;

### **Вопросы для устного опроса**

#### **№ 1**

Предмет и задачи этногеномики

Этногеномика как новый этап в изучении эволюции человека.

Ученые внесли вклад в развитие этногеномики.

Полиаллельные генетические системы человеческого организма.

Методы определения частот аллелей в популяции

#### **№2**

Молекулярные часы. Понятие коалесценции.

Полиморфизм аутосомной ДНК

Полиморфизм Y-хромосомы.

Полиморфизм митохондриальной ДНК.

Однонуклеотидные замены (SNPs) и повторяющиеся последовательности генома.

Количественная оценка генетической изменчивости (изменчивость нуклеотидных последовательностей, полиморфизм белков).

#### **№3**

Генетический дрейф и эффективный размер популяции (размер соседства, возрастная структура изменение численности популяции во времени, вариации числа гамет, раздельнополость).

Особенности строения мтДНК. Преимущества использования маркеров мтДНК

Особенности строения Y-хромосомы. Преимущества использования маркеров NRY.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

**Ответы при устном опросе оцениваются максимально в 5 баллов.**

- 5 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам и ответил на дополнительные вопросы.

- 4 балла выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 3 балла выставляется студенту, если подготовился ко всем вопросам. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

- 0-2 баллов выставляется студенту, если не готов к вопросам и не ответил на дополнительные вопросы.

**Ответы при устном опросе для очно-заочной формы обучения оцениваются следующим образом.**

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

**Примерное задание:  
Лабораторная работа 1**

**Происхождение и миграция человека.**

Митохондриальная Ева и Y-хромосомный Адам. Денисовский человек. Неандертальцы. Теории расселения современного человека. Южный бореальный путь расселения.

**Цель:** изучить теории расселения современного человека по земному шару.

**Теоретическая часть:**

Проблема возникновения и последующего расселения анатомически современного человека (*Homo sapiens sapiens*) остается крайне актуальной как в антропологии, так и в первобытной археологии. Наряду с традиционными для этой темы специалистами — археологами и антропологами — к разрешению проблемы подключаются генетики, палеогеографы и физики, занимающиеся изотопными методами

К настоящему времени оформились две основные группы гипотез о месте возникновения современного человека. Первая отстаивает множественность центров происхождения *H.sapiens*: ее сторонники утверждают, что современный человек возник от общего предка в различных областях Старого Света. Вторая группа гипотез исходит из того, что современный человек возник на территории Африки. В последнее время появляется все больше фактов, подтверждающих «африканскую» гипотезу.

**Подтверждение африканской гипотезы**

Прежде всего это данные, связанные с расшифровкой генома прачеловека. Современная техника позволяет воссоздать по фрагментам ДНК его «генетический профиль». При этом достаточно точно устанавливается степень близости между двумя или несколькими индивидами, что позволяет «вычислить» их общего предка. Применение этой методики сделало возможным оценить степень генетической близости классов, видов и подвидов животных. Более того, оказалось возможным оценить скорость, с какой происходит накопление мутаций, и тем самым датировать время расхождения предковых форм. Особенно информативной оказалась митохондриальная ДНК (мтДНК), которая передается исключительно по материнской линии.

Изучение гаплотипов (тесно сцепленных полиморфных локусов) мтДНК позволило исследователям сделать сенсационный вывод. Оказалось, что вся совокупность гаплотипов современного человека может быть сведена к одной предковой группе. Это была сравнительно немногочисленная популяция, существовавшая в Африке к югу от Сахары более 150 тыс. лет назад.

Археологические и антропологические данные подтверждают данные молекулярной генетики. В настоящее время имеются лишь две области Старого Света, где радиометрический возраст анатомических остатков *H.s.sapiens* превышает 100 тыс. лет. Это — Африка и Ближний Восток. На африканском континенте наиболее ранние значения возраста были получены на территории Эфиопии: Омо Кибисш, где была обнаружена челюсть с «сапиентными» чертами возрастом около 190 тыс. лет, и местонахождение Херто (160—140 тыс. лет).

Орнаментированные пластины: слева — из пещеры Бломбос (Южная Африка), справа — из сибирского поселения Юдиново. Датировки в пределах 120—60 тыс. лет были получены для фрагментов скелета человека современного облика на нескольких памятниках Южной Африки. При раскопках пещеры Бломбос на южном побережье ЮАР в слое, возраст которого превышает 70 тыс. лет, был выявлен набор перфорированных раковин *Nassarius kraussianu*, а также две пластины из охристого материала, покрытые сложным геометрическим орнаментом. Любопытно, что весьма схожий орнамент встречается на памятниках верхнего палеолита Восточно-Европейской равнины, таких как Тимоновка, Межирич, Елисеевичи-1 и Юдиново.

Как археологические, так и генетические данные не оставляют сомнений в том, что сравнительно немногочисленные популяции *Homo sapiens*, возникнув на африканском континенте, довольно быстро увеличили свою численность и стали широко распространяться по территории Старого Света. Как представляется, одним из основных факторов, вызвавших расселение *Homo sapiens*, было резкое ухудшение природных условий. Возникновение и расселение современных людей по планете совпало с критическим периодом в геологической истории Земли: эпохой последнего оледенения. Между 120 и 10 тыс. лет назад огромные пространства суши в высоких широтах покрывали мощные ледники. Одновременно с этим происходили серьезные климатические изменения во всех регионах нашей планеты. Полную картину изменений климата на протяжении этого времени удалось установить на основании изучения соотношения стабильных изотопов кислорода и некоторых других характеристик в кернах льда Гренландии и Антарктики. Для этого периода выделено 14 циклов, характеризующихся резкими потеплениями и последующими похолоданиями. Исследования донных отложений Атлантики выявило несколько периодов похолоданий, так называемых эпизодов Хайнрика, сопровождавшихся обрушениями материкового льда и массовым образованием ледникового детрита.

На протяжении похолоданий на территории Европы преобладали кустарниковые тундро-степи и редкие хвойные леса. Летние температуры составляли 4—9°C, а зимние опускались до -20—27°C. Если территории Аравийского п-ова и Восточной Африки подвергались воздействию муссонов, то похолодания в умеренных широтах соответствовали крайне засушливым условиям, что приводило к опустыниванию и резкому дефициту пищевых ресурсов. Это и

вызывало отток избыточного населения и переселение групп современных людей на север, в более влагообеспеченные области.

Двигаясь вдоль системы разломов (Восточно-Африканского рифта) с их многочисленными озерами и вулканами, группы современных людей сравнительно быстро вышли на территорию Ближнего Востока. Изучение остатков гоминид, обнаруженных на территории Израиля, первоначально отнесенных к неандертальцам, привело антропологов к заключению, что они принадлежат архаическим типам *H.s.sapiens*. Возраст этих находок, установленный с применением различных методов датирования, лежит в пределах 100—120 тыс. лет.

В ряде случаев на территории Ближнего Востока остатки *H.sapiens* обнаружены в непосредственной близости от местонахождений неандертальского человека (их часто находят на одних и тех же памятниках). В отличие от остальных гоминид, неандерталец, скорее всего, возник в Европе около 400 тыс. лет назад. Судя по сохранившимся костным остаткам, неандерталец был небольшого роста (порядка 1.5 м), плотного телосложения с хорошо развитой мускулатурой. Обращает на себя внимание сравнительно большой объем мозга — 1500—1600 см<sup>3</sup> — сравнимый с размерами мозга современного человека. В скелете неандертальцев обнаружена подъязычная кость с гиоидной дугой, от которых в большой мере зависит членораздельная речь.

В подавляющем большинстве случаев находки костных остатков неандертальского человека сопровождается каменная индустрия, называемая археологами «мустье». В ряде случаев эта индустрия включает орудия, изготовленные с применением техники леваллуа с целым рядом приемов, требующих серьезных умственных усилий. Это предварительная обработка каменного желвака, нанесение концентрических ударов, отделение главного отщепы заданной формы и его конечная обработка.

Наиболее ранние датировки слоев ближневосточных пещер, содержащих остатки неандертальского человека, составляют около 170 тыс. лет; наиболее поздние — около 60 тыс. Таким образом, судя по радиометрическим датам, по меньшей мере на протяжении 60 тыс. лет неандертальцы и современные люди жили бок о бок на весьма ограниченной территории.

### **Практическая часть**

Задание 1. Изучите и зарисуйте схему расселения современного человека с территории восточной Африки на Аравийский полуостров.

Задание 2. Изучите и зарисуйте схему расселения современного человека по территории Азии.

Задание 3. Изучите и зарисуйте схему расселения современного человека с территории Сибири в Северную Америку.

1. Откуда началось расселение современного человека?

2. Что способствовало расселению современного человека?

3. Как складывались отношения современного человека и неандертальцев?

**Защита каждой лабораторной работы для очной формы обучения оценивается максимально в 5 баллов.**

**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.

**0-2 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.

**Оценка неудовлетворительно** 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.

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

1. Цели и задачи этногеномики.
2. Генетические характеристики популяций.
3. Типы маркеров и их применение в этногеномике.
4. Основные методы исследования в этногеномике: ПЦР, ПДРФ-анализ, секвенирование.
5. Ученые, вложившие значительный вклад в развитие этногеномики.
6. Митохондриальная Ева и Y-хромосомный Адам.

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

1. Особенности строения и наследования мтДНК.
2. Разнообразие гаплогрупп мтДНК.
3. Генетический дрейф. Эффект основателя. Эффект бутылочного горлышка.



4. Особенности строения и наследования Y-хромосомы.
5. Разнообразие гаплогрупп Y-хромосомы.
6. Наследственный полиморфизм белков. Полиморфизм ДНК.

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

1. Аутосомные маркеры используемые в этногеномике. Особенности их наследования.
2. Полногеномный анализ в этногеномике.
3. Молекулярные часы. Понятие коалесценции.
4. Микросателлиты, Alu-повторы и их применение в рамках этногеномики.
5. Идентификация личности

**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.

### **Темы для подготовки доклада-презентации**

1. История этногеномики (основные вехи, современное состояние).
2. Денисовский человек история открытия
3. Секвенирование геномов неандертальцев
4. Изменение климатических условий планеты Земля за последние 100 тыс.лет.
- 5 Идентификация личности.
6. Гаплогруппы мтДНК: распространение
7. Гаплогруппы Y-хромосомы: распространение
8. GWAS-анализ в этногеномике
9. Генетическое разнообразие народов мира.

**Защита каждого доклада-презентации оценивается максимально в 5 баллов для очной формы обучения (бально-рейтинговая система).**

-5 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;

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

- **3** 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 формы 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

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе 1**

1. Предмет и задачи этногеномики
2. Понятие гаплогруппа и гаплотип.
3. Происхождение и миграция человека.
4. Генетический дрейф, эффект основателя, эффект «горлышка бутылки»
5. Понятие коалесценции.
6. Полиморфизм белков

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе 2**

1. Полиморфизм аутомсомной ДНК
2. Полиморфизм У-хромосомы.
3. Полиморфизм митохондриальной ДНК.
4. Однонуклеотидные замены (SNPs).
5. Основные методы исследования в этногеномике: ПЦР, ПДРФ-анализ, секвенирование.
6. Генетический дрейф, эффект основателя, эффект «горлышка бутылки»

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе 3**

1. Преимущества использования маркеров мтДНК
2. Преимущества использования маркеров NRY.
3. STR- маркеры.
4. Филогенетические древа.
5. Молекулярные часы.
6. Происхождение и миграция человека

**Защита контрольной работы для очной формы обучения (модуль 1 и 3) оценивается максимально в 15 баллов.**

- 15 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.

- 9-14 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 4-8 баллов выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

- 0-3 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 контрольной работы для очной формы обучения (модуль 2) оценивается максимально в 20 баллов.**

- 20 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.

- 13-19 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.

- 6-12 баллов выставляется студенту, если ответил на более чем 50% вопросов контрольной работы. При ответе на вопросы допускает ошибки и неточности.

- 0-5 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 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.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **контрольной работы**. Количество заданий в **контрольной работе** кратно числу

компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно двум). На оценку степени сформированности каждой компетенции при рубежном контроле отводится не менее 2 вопросов контрольной работы. 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., Нургалиева 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.mtcommunity.org/>
5. <http://isogg.org/>
6. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>

В ходе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины «Основы этногеномики» 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**

<p align="center"><b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b></p>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> Аудитория № 232(учебный корпус биофака), аудитория №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 align="center"><b>Аудитория № 232</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проекторPanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 332</b> Учебная мебель, доска, мультимедиа-проекторPanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 227</b> <b>Лаборатория ПЦР-анализа</b> Лабораторная мебель, вытяжной шкаф, геледокументирующая 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 2540МК, 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 EPSONEB-X8, компьютер-моноблок LenovoC200Atom, МФУ HP Laser JetM 1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 319</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 231</b> <b>Лаборатория ИТ</b> Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт.)</p> <p align="center"><b>Читальный зал №1</b> Учебная мебель, учебный и 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 align="center"><b>Аудитория № 428</b></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><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал №1, (главный корпус), аудитория № 428 (учебный корпус биофака).</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»  
 НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА  
 НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Основы этногеномики на 8 семестр  
 (наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

Зачет 8 семестр



№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й 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, предмет и задачи этногеномики. Популяции и этносы.	2		4	6	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2,3	Подготовка к коллоквиуму  Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2,3	Устный опрос, коллоквиум
2	Методы исследования генетической структуры популяций	2		4	6	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1	Контрольная работа, Лабораторная работа

							Дополнительная литература: 1-4	
3	Полиморфизм белков – как маркер исследования генетического разнообразия популяций	2		4	6	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2	Подготовка к докладу-презентации  Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2	Лабораторная работа, Доклад презентация
4	Однородительские маркеры (маркеры мтДНК и Y-хромосомы (NRY)) ДНК	2		4	8	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе по теме 4 Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Устный опрос, коллоквиум, контрольная работа
5	Аутосомные ДНК маркеры.	2		4	9,8	Основная Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к коллоквиуму по теме 5 Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Устный опрос, Лабораторная работа, Коллоквиум, Контрольная работа

	<b>Всего часов:</b>	12		24	35,8			
--	---------------------	----	--	----	------	--	--	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА  
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Основы этногеномики на А семестр  
(наименование дисциплины)

Очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
Зачет А семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й 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	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение, предмет и задачи этногеномики. Популяции и этносы.	1		2	10	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2,3	Подготовка к коллоквиуму  Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2,3	Устный опрос, коллоквиум
2	Методы исследования генетической структуры популяций	1		2	10	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1 Дополнительная	Контрольная работа, Лабораторная работа

							литература: 1-4	
3	Полиморфизм белков – как маркер исследования генетического разнообразия популяций	2		2	12	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2	Подготовка к докладу-презентации  Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1,2	Лабораторная работа, Доклад презентация
4	Однородительские маркеры (маркеры мтДНК и Y-хромосомы (NRY)) ДНК	2		2	11,8	Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к коллоквиуму, контрольной работе по теме 4 Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Устный опрос, коллоквиум, контрольная работа
5	Аутосомные ДНК маркеры.	2		2	10	Основная Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Подготовка к коллоквиуму по теме 5 Основная литература: 1 Дополнительная литература: 1-4	Устный опрос, Лабораторная работа, Коллоквиум, Контрольная работа
	Зачет							
	<b>Всего часов:</b>	8		10	53.8			

Рейтинг – план дисциплины

Основы этногеномики

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 06.03.01 Биология \_профиль Генетика

курс 4 \_\_\_\_\_, семестр 8 \_\_\_\_\_

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 Популяции и этносы.</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Устный опрос	5	1	0	5
Лабораторная работа	5	1	0	5
Коллоквиум	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	5
<b>Рубежный контроль</b> Контрольная работа	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	15
<b>Модуль 2 Однородительские маркеры</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Устный опрос	5	1	0	5
Лабораторная работа	5	1	0	5
Доклад-презентация	5	1		5
Коллоквиум	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b> Контрольная работа	10	1	0	20
<b>Модуль 3 Аутосомные ДНК маркеры</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Устный опрос	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Лабораторная работа	5	1	0	5
Коллоквиум	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b> Контрольная работа	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5		0	5
2. Публикация статей	5		0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	<b>-6</b>
2. Посещение практических занятий			0	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				
Всего				110