

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры генетики и
фундаментальной медицины
протокол № 9 от «8» февраля 2022 г.
Зав.кафедрой



/ Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:
Председатель УМК биологического
факультета



/ М.И.Гарипова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Основы генетического анализа


Дисциплина по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки
Генетика

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) доцент, к.б.н.	 / Джаубермезов М.А.
---	--

Для приема: 2022

Уфа – 2022г.

Составитель / составители: М.А. Джаубермезов к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «08» февраля 2022 г. № 9

Зав. кафедрой



/ Хуснутдинова Э.К./

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. Рейтинг-план дисциплины	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; Знать основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики и протеомики	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	
	<u>Знать</u> : - основное оборудование, необходимое для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ; - методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов.	ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.	
Умения	<u>Уметь</u> : -применять методы современной генетики, геномики и протеомики; -анализировать результаты лабораторных экспериментов в области генетики, селекции, геномики и протеомики.	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	
	<u>Уметь</u> : -использовать лабораторное оборудование; - анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; - использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов.	ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины; Владеть современными методами генетического анализа и навыками использования баз данных о геномах и протеомах исследуемых организмов.	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	
	Владеть навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.	ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы генетического анализа» относится к вариативной части, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре для очной формы обучения, на 2 курсе в 3 семестре для очно-заочной формы обучения и на 4 курсе во 2 сессию для заочной формы обучения.

Цели изучения дисциплины:

Целью дисциплины «Основы генетического анализа» является демонстрация многообразия генетического контроля признаков на конкретных примерах, задачах и анализ различных причин, приводящих к нарушению нормального хода наследования.

Задачами курса являются воспитание у студентов естественнонаучного мировоззрения разнообразия живых организмов в природе с позиции законов генетики, молекулярной биологии, изучение возможности генетического анализа с помощью различных методов, привитие навыков и умений при постановке экспериментов по гибридологическому анализу с мухами дрозофил.

Цикл Б1.В.1.ДВ.09.01, вариативная часть, дисциплина по выбору. Дисциплина входит в цикл профессиональных дисциплин. Модуль «Основы генетического анализа» представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке биологов. После изучения данного модуля выпускник должен быть подготовлен к деятельности по изучению генетики спорта, основы этногеномики, генетика развития.

Для эффективного освоения данной дисциплины необходимы знания в области естественных наук, а именно: физики (атомно-молекулярное учение, термодинамика, механика, оптика, электрические и электромагнитные свойства вещества); химии (неорганическая, органическая, аналитическая, физколлоидная); органической химии, химии биологически активных веществ и клеточная биология (структура и свойства органических молекул, биосинтез макромолекул, обмен веществ); ботаники, зоологии, клеточной биологии (структура клеток, тканей, органов, организация живых организмов).

Изучение дисциплины проводится в рамках основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки - 06.03.01 Биология, профиль подготовки «Генетика», и направлено на подготовку обучающихся к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной, организационно-управленческой, педагогической и информационно-биологической деятельности.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: физика, органическая химия, ботаника, зоология, клеточная биология, генетика и селекция.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

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

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)	Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Знать основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики и протеомики.	Не может воспроизвести учебный материала. Не знает основных закономерностей и современных достижений генетики и селекции, геномики и протеомики.	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание учебного материала; основных закономерностей и современных достижений генетики и селекции, геномики и протеомики.	Демонстрирует уверенное знание учебного материала; знает основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики и протеомики.	Уверенно воспроизводит и объясняет учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Демонстрирует уверенное знание основных закономерностей и современных достижений генетики и селекции, геномики и протеомики.
Второй этап (уровень)	Уметь применять методы современной генетики, геномики и протеомики. Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов в области генетики, селекции, геномики и протеомики	Не умеет применять методы современной генетики, геномики и протеомики. Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов в области генетики, селекции, геномики и протеомики.	На удовлетворительном уровне умеет применять методы современной генетики, геномики и протеомики. На удовлетворительном уровне анализирует данные результатов проведения лабораторных экспериментов в области генетики, селекции,	Понимает и умеет применять на практике методы современной генетики, геномики и протеомики. Понимает и умеет применять на практике анализ данных результатов проведения лабораторных экспериментов в области генетики, селекции, геномики и протеомики.	Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач методы современной генетики, геномики и протеомики. Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач анализ данных результатов проведения лабораторных

			геномики и протеомики.		экспериментов в области генетики, селекции, геномики и протеомики.
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины. Владеть современными методами генетического анализа и навыками использования баз данных о геномах и протеомах исследуемых организмов.	Не владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины. Не владеет современными методами генетического анализа и навыками использования баз данных о геномах и протеомах исследуемых организмов.	На удовлетворительном уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины. На удовлетворительном уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет современными методами генетического анализа и навыками использования баз данных о геномах и протеомах исследуемых организмов.	Уверенно владеет навыками практического применения понятийного и терминологического аппарата дисциплины. Уверенно владеет навыками практического применения современных методов генетического анализа и навыками использования баз данных о геномах и протеомах исследуемых организмов.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение понятийного и терминологического аппарата дисциплины. Владеет и демонстрирует самостоятельное применение методов генетического анализа и навыками использования баз данных о геномах и протеомах исследуемых организмов.

ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

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 основное оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ. Знать методы математической и компьютерной обработки результатов экспериментов.	Не знает принципы работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ. Не знает методов математическо	Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание принципов работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и	Демонстрирует уверенное знание принципов работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ. Демонстрирует уверенное знание методов	Демонстрирует уверенное знание принципов работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ. Демонстрирует уверенное знание

		й и компьютерной обработки результатов экспериментов.	лабораторных работ. Демонстрирует в целом верное, с некоторым количеством неточностей и ошибок, знание методов математической и компьютерной обработки результатов экспериментов.	математической и компьютерной обработки результатов экспериментов	методов математической и компьютерной обработки результатов экспериментов
Второй этап (уровень)	Уметь использовать лабораторное оборудование; Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; Уметь использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов.	Не умеет использовать лабораторное оборудование; Не умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; Не умеет использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов.	На удовлетворительном уровне оперирует знаниями о работе с лабораторным оборудованием. На удовлетворительном уровне умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; На удовлетворительном уровне умеет использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов	Умеет использовать на практике лабораторное оборудование. Понимает и умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; Понимает и умеет использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов.	Понимает и умеет применять на практике для самостоятельного решения исследовательских задач лабораторное оборудование. Понимает и умеет анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; Понимает и умеет использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов.
Третий этап (уровень)	Владеть навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.	Не владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.	На удовлетворительном уровне, допуская отдельные негрубые ошибки, владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.	Уверенно владеет навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.

Критериями оценивания 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).

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 Знания	Воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты. Знать основные закономерности и современные достижения генетики и селекции, геномики и протеомики.	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; контрольные работы; решение задач по модулю 1,2.
	Знать основное оборудование для выполнения научно исследовательских полевых и лабораторных работ. Знать методы математической и компьютерной обработкой результатов экспериментов.	ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Индивидуальный, групповой опрос; тестирование; контрольные работы; решение задач по модулю 3 лабораторные работы, рабочая тетрадь
2-й этап Умения	Уметь применять методы современной генетики, геномики и протеомики. Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов в области генетики, селекции, геномики и протеомики	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Индивидуальный, групповой опрос; лабораторные работы
	Уметь использовать лабораторное оборудование; Уметь анализировать результаты лабораторных экспериментов и наблюдений; Уметь использовать программы компьютерной обработки результатов экспериментов.	ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Индивидуальный, групповой опрос; лабораторные работы рабочая тетрадь
3-й этап Владеть навыкам и	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом дисциплины Владеть современными методами генетического анализа и навыками использования баз данных о геномах и протеомах исследуемых организмов.	ОПК 7 – способность применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Индивидуальный, групповой опрос; лабораторные работы рабочая тетрадь

	Владеть навыками работы с оборудованием для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных работ.	ПК-1 – способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	Индивидуальный, групповой опрос; лабораторные работы рабочая тетрадь
--	---	---	--

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Освоение дисциплины проводится в ходе лекционного курса, лабораторных работ 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.

Рабочая программа дисциплины «Основы генетического анализа» предполагает самостоятельную работу студентов - внеаудиторные занятия. Библиографический материал, позволит студентам успешно готовиться к лабораторным занятиям, к экзамену, а также поможет при подготовке к письменным работам, тестированиям.

Данные методические рекомендации имеют цель оказать помощь студентам в изучении учебной дисциплины «Основы генетического анализа», способствовать осуществлению выработки у них умений и навыков на практике использовать ее основные положения. Учитывая специфику учебной дисциплины, следует обратить внимание на следующие методические рекомендации.

Первое. Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях познания, методическом обеспечении по данной дисциплине. Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельному решению студентами задач и иных практических заданий.

Второе. Успех освоения данной учебной дисциплины студентами зависит от систематической индивидуальной работы по ее изучению. Такая работа должна быть ориентирована на основательное изучение программы; проблемных вопросов к каждой теме; предлагаемой литературы; выполнению заданий и решению задач; подготовки ответов на поставленные вопросы.

Третье. Студенты должны своевременно спланировать учебное время, для поэтапного и системного изучения данной учебной дисциплины в соответствии с тематическим планом, который содержится в программе курса «Основы генетического анализа»

Четвертое. В процессе изучения учебной дисциплины необходимо обратить внимание на самоконтроль. С этой целью каждый студент после изучения определенной темы должен проверить уровень своих знаний с помощью вопросов, которые помещены в учебной программе.

Пятое. Учебным планом предусматривается проведение текущего и рубежного контроля в форме письменных контрольных работ и тестов. Тесты готовятся с учетом того, чтобы при подготовке к письменной работы итогового контроля студент максимально смог показать, степень владения проблематикой. Для того чтобы студент мог успешно справиться с этим видом контроля ему следует своевременно ознакомиться с предлагаемыми темами, при необходимости получить консультацию и совет преподавателя, а также ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к такого рода работам и правилами их оценки.

Итоговый контроль знаний студентов основных терминов и понятий по курсу «Основы генетического анализа» осуществляется в конце семестра. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, которые могут быть проведены в форме устного опроса, письменной работы по вопросам, терминам, решения задач или соответствующего тестирования студентам необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении теоретического материала, методики решения задач. Для этого студенты могут пользоваться рекомендуемой литературой.

Задачи для самостоятельной работы с примерами решения приведены в методических указаниях к лабораторным занятиям и самостоятельной работе:

При подготовке к лекциям и лабораторным занятиям следует использовать следующие учебники, рекомендованные для студентов биологических специальностей ВУЗов:

1) Валиев Р.Р., Валиев Русл.Р. Генетика и селекция. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов 3 – 5 курсов биол.факультета. Уфа.: РИЦ БашГУ, 2008. – 46 с.;

2) Валиев Р.Р. Наследование признаков при сцеплении генов и кроссинговере. /Методические указания. – Уфа.: РИО БашГУ, 1999. – 38 с.;

3) Валиев Р.Р. Тесты по курсу: «Генетика с основами селекции». – Уфа.: РИЦ БашГУ, 2007. – 50 с.

Описание лабораторных работ по дрозофильному практикуму в методических указаниях: Валиев Р.Р. Практические занятия по изучению наследования признаков на дрозофиле. - Уфа.: РИО БашГУ, 2002.- 37 с.

**Вопросы контрольных работ для самостоятельного изучения по темам модулей
балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов по курсу «Основы генетического
анализа»**

Модуль 1

Тема 1. Цели, задачи и методы генетического анализа.

1. Определение числа генов, влияния взаимодействия генов и характер наследования.
2. Установление генотипа.
3. Анализ генома.
4. Методы: генеалогический, близнецовый, геномный, биохимический методы генетической инженерии.
5. Особенности объекта в генетическом анализе.
6. Модельные объекты генетической коллекции.

Тема 2. Анализ наследования в F_1

1. Основные этапы генанализа: подбор исходных форм, схемы скрещивания.
2. Логика анализа - H_0 . Метод χ^2 .
3. Реципрокные скрещивания.
4. Единообразие F_1 и причины его нарушения: пол, среда.
5. Природа доминирования.
6. Методы выявления гетерозиготности.

Модуль 2

Тема 3. Анализ наследования отдельных признаков в поколении F_2 .

1. Элементарные формулы расщеплений 3:1, 1:2:1, 1:1.
2. Методы статистической проверки H_0 .
3. Методы проверки на однородность расщеплений из разных опытов.
4. Методы проверки гипотезы о расщеплении в F_2 при автофертильности и автостерильности гибридов.
5. Решение задач.

Тема 4. Возможные причины отклонений от элементарных формул расщепления.

1. Нарушение условий «менделирования» при моногенности контроля.
2. Неравная вероятность образования и выживания гамет разного типа.
3. Неслучайное, неравновероятное участие гамет разного типа при оплодотворении.
4. Решение задач.

Модуль 3

Тема 5. Контролирование признака несколькими генами:

1. Независимое аутосомное наследование: 9:3:3:1; 9:6:1; 9:3:4; 13:3; 15:1 при взаимодействии генов в F_2 .
2. Расщепление при локализации одного гена в аутосоме, другого - в X- хромосоме.
3. Расщепление при локализации 2-х генов в аутосоме.
4. Расщепление при локализации генов в X- хромосоме.

Тема 6. Анализ совместного наследования 2 или нескольких признаков.

1. Анализ сцепленного наследования, установление сцепления.
2. Полное сцепление генов и его причины.
3. Неполное сцепление, кроссинговер.

4. Расщепление в F_{an} и в F_2 в случае «притяжения» и «отталкивания» генов при локализации в половых хромосомах или аутосомах, при отсутствии кроссинговера у одного из полов.
5. Методы определения частоты кроссинговера по расщеплению в F_2 , по доле гомозиготных рецессивов.
6. Способы определения группы сцепления.

Модуль 4

Тема 7. Защита отчётов и подведение итогов бально-рейтинговой системы оценки знаний студентов.

При очной форме обучения защита каждой контрольной работы оценивается максимально в 10 баллов.

- 10 баллов выставляется студенту, если верно ответил на все вопросы контрольной работы.
- 9-6 баллов выставляется студенту, если ответил на все вопросы контрольной работы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 5-3 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.

При очно-заочной и заочной формах обучения защита каждой контрольной работы 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

Программа дисциплины включает 4 модуля:

Модуль 1 – цели, задачи и методы генетического анализа; анализ наследования в F_1 .

Модуль 2 – анализ наследования отдельных признаков в поколении F_2 ; возможные причины отклонений от элементарных формул расщепления.

Модуль 3 – контролирование признака несколькими генами; анализ совместного наследования 2 или нескольких признаков.

Модуль 4 – Защита отчётов и подведение итогов бально-рейтинговой системы оценки знаний студентов.

Изучение теории и приобретение практических навыков, соответствующих каждому модулю, вносит свой вклад в формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **письменных контрольных работ в трёх вариантах**. В каждом варианте по три вопроса, которые оцениваются по десятибалльной системе при очной форме обучения и четырех балльной при очно-заочной и заочной форме обучения. В ходе контрольных работ формируется соответствующие компетенции выделенные для изучения дисциплины. В

рубежном контроле возможно проведение тестирования в двух – трёх вариантах по 30 вопросов в каждом из них. При этом 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.

Пример рубежного теста по дисциплине
«Основы генетического анализа»

1 вариант

1. Гипотезу «частоты гамет» предложил:

- а) Г. Мендель;
- б) Р. Пеннет;
- в) У. Бэтсон;
- г) В. Иогансен;

2. Понятие «гомозиготность», «гетерозиготность» ввел в генетику:

- а) Г. Мендель;
- б) У. Бэтсон;
- в) В. Иогансен;
- г) Т. Морган;

3. Условие необязательное для менделевского расщепления признаков в потомстве:

- а) независимое наследование генов;
- б) полное доминирование генов;
- в) отсутствие различий в реципрокных скрещиваниях;
- г) анализ наследования только аутосомных признаков

4. Число фенотипических классов в потомстве гибридов равно числу генотипических классов при:

- а) кодоминировании аллелей;
- б) неполном доминировании;
- в) комплементарном типе взаимодействия;
- г) кумулятивной полимерии.

5. По правилу Чаргоффа в ДНК:

- а) $A=T$; $G=C$
- б) $A+G = T+C$
- в) $C=T$; $A=G$
- г) $A+T=G+C$

6. Расположение аминокислот в молекуле полипептида в соответствии с порядком кодирующих их триплетов называется:

- а) однозначностью;
- б) колонеарностью;
- в) триплетностью;
- г) однонаправленностью.

7. По Денверской классификации (1960 г.) у человека количество групп хромосом равно:

- а) 46;

- б) 23;
- в) 12;
- г) 7.

8. Гистоновый белок, который не входит в состав нуклеосомного кодра хроматина:

- а) H 1;
- б) H2B;
- в) H2A;
- г) H3; H4.

9. В качестве векторов в генной инженерии растений используются: а) R – плазмиды;

- б) Ti – плазмиды;
- в) вирусы SV 40;
- г) бактериофаги;

10. Кроссинговер происходит в стадии:

- а) лептотены;
- б) зиготены;
- в) диплотены;
- г) пахитены;

11. Формула $P_{AC} = P_{AB} * P_{BC} * 100\%$ применяется для расчета:

- а) частоты встречаемости аллелей генов в панмиктической популяции;
- б) частоты двойных кроссоверов;
- в) величин коэнциденции;
- г) истинной частоты одинарных перекрестов между генами A и C.

12. Степень и характер интерференции измеряются:

- а) величиной коинциденции;
- б) суммой частот одинарных и двойных кроссоверов;
- в) разностью между наблюдаемой частотой и теоретически ожидаемой частотой двойных кроссоверов;
- г) разностью частот между одинарными и двойными кроссоверами.

13. Несовместимость, связанная с морфологическими различиями в строении цветков в популяции называется:

- а) гомоморфической;
- б) гаметофитной;
- в) спорофитной;
- г) гетероморфической.

14. Тип определения пола характерный для медоносной пчелы:

- а) прогамный;
- б) сингамный;
- в) эпигамный;
- г) гапло – диплоидный;

15. Голандрический тип наследования признаков означает, что аллели гена сцеплены:

- а) X хромосомой;
- б) Y хромосомой;
- в) X и Y хромосомой;

г) митохондриальным геномом;

16. Выберите положение нехарактерное для мутационной изменчивости признаков:

- а) возникает внезапно, скачкообразно;
- б) наследуется из поколения в поколение;
- в) образует непрерывный ряд изменчивости;
- г) одни и те же мутации могут возникать повторно.

17. Что не относится к внутривидовым изменениям:

- а) делеция;
- б) дефиниция;
- в) инверсия;
- г) транслокация.

18. Элементарной единицей эволюции является:

- а) пара особей или их семейство;
- б) популяция;
- в) вид;
- г) род.

19. Если отбор направлен против доминантных аллелей и при полной элиминации генотипов AA и Aa, то для сведения частоты A до 0 потребуется число поколений:

- а) одно;
- б) два;
- в) три;
- г) более десяти.

20. Условные обозначения  и  используемые при составлении родословных, означают:

- а) однополые и разнополые браки;
- б) однайцовые близнецы;
- в) двуйцовые близнецы;
- г) однайцовые и двуйцовые близнецы.

21. Способность обеспечивать полное развитие организма из дифференцированных соматических клеток называется:

- а) полной пенетрантностью;
- б) экспрессивностью;
- в) тотипотентностью;
- г) регенерацией.

22. Превращение у дрозофилы антенн в ноги, развитие крыла вместо глаз называется:

- а) гомеозисной мутацией;
- б) гинандуроморфизмом;
- в) мозаицизмом;
- г) трансформацией;

23. Сколько типов гамет образуется у генотипа AABbCCeEX^DY^D при независимом наследовании всех генов:

- а) 32
- б) 16
- в) 8
- г) 4

24. Дрозофилы имеют 4 пары хромосом, из которых 4 хромосомы получены от матери и 4 - от отца. Какова вероятность того, что одна гамета этой самки будет нести все материнские хромосомы?

а)1/2 б)1/4 в)1/8 г)1/16

25. Определите частоту (в %) гетерозиготы Аа через 10 поколений в популяции, подчиняющейся правилу Харди-Вайнберга, если исходное соотношение генотипов составляет 25% АА, 25% аа и 50% Аа:

а)0 б)5 в)5 г)50

26. Сколько типов гамет дает генотип АаВbСсX^DX^d при полном сцеплении аутосомных генов в одной паре гомологичных хромосом и независимом наследовании генов, сцепленных с X-хромосомой?

а)4 б)8 в)16 г)32

27. Сколько типов гамет дает генотип АаВbССDd с учетом кроссинговера между генами А-В и при независимом наследовании генов С, D?

а)2 б)4 в)8 г)16

28. Сколько типов гамет образует особь с генотипом А сDB / А Cdb с учетом одинарных и двойных кроссоверов?

а)2 б)4 в)8 г)16

29. У мухи дрозофилы известна серия аллелей по гену окраски глаза, состоящая из 12 членов (состояний гена). Сколько аллелей из этой серии могут находиться в генотипе диплоидных организмов?

а)1 б)2 в)4 г)6

30. В генетической карте хромосомы расстояние между генами А-В-С-Д составляет соответственно 10, 20, 30 сМ. Определите вероятность (в %) тройных кроссоверных особей в потомстве анализирующего скрещивания тетрагетерозиготы:

а)60 б)6 в)0.6 г)0.006

Критерии оценки для ОДО:

- 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.

Критерии оценки для ОЗО и ЗО:

- 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 он не ответил верно более чем, на половину вопросов теста.

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины и теста. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра. Перевод оценки из 100-балльной в четырех балльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Перед проведением **итогового контроля** преподаватель суммирует баллы полученные в процессе лабораторных занятий и в рубежных контрольных работах.

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине «Основы генетического анализа»

1. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н.И. Вавилов, Н.К. Кольцов, Н.С. Серебровский, Ю.А. Филипченко, С.С. Четвериков, П.П. Лукьяненко, В.Н. Ремесло, В.С. Пустовойт и других).
2. Понятие о генетической информации. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности.
3. Митоз и мейоз, их сходства, различия и генетическая роль.
4. Структура и функции ДНК и РНК, доказательства генетической роли нуклеиновых кислот.
5. Современные представления о генетическом коде и его свойствах.
6. Структурная и молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот. Компоненты хроматина и уровни упаковки.
7. Цели и методы генетического анализа. Гибридологический метод анализа
8. Моно-, ди- и полигибридное скрещивания. Закономерности «менделевских» расщеплений.
9. Неаллельные взаимодействия: комплементарность и эпистаз.
10. Неаллельные взаимодействия: полимерия, плейотропия. Пенетрантность и экспрессивность генов.
11. Хромосомное определение пола. Сцепленное и частично сцепленное с полом наследование признаков.
12. Балансовая теория определения пола. Гинандроморфизм.
13. Значение работ Моргана в изучении сцепленного наследования. Генетическое и цитологическое доказательство кроссинговера.
14. Генетические карты, принцип их построения у прокариот и эукариот. Значение генетических карт в генетике и селекции.
15. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т.Моргану и экспериментальное подтверждение.
16. Микроорганизм как объект генетических исследований. Организация генетического аппарата у бактерий и методы генанализа.
17. Генетическая рекомбинация при трансформации.
18. Трансдукция у бактерий и ее значения для картирования генов.
19. Конъюгация у бактерий: половой фактор кишечной палочки. Генетическое картирование при конъюгации.

20. Пластидная наследственность. Наследование пёстролистности у растений, устойчивости к антибиотикам у хламидомонады.
21. Взаимодействие ядерных и внеядерных генов. Цитоплазматическая мужская стерильность.
22. Плазмидное наследование. Свойства плазмид. Использование плазмид в генетических исследованиях.
23. Типы изменчивости, механизмы их возникновения, роль в эволюции и селекции.
24. Мутационная изменчивость. Основные положения мутационной теории Гуго-де-Фриза.
25. Автополиплоиды, особенности мейоза и характер наследования.
26. Аллополиплоиды, особенности мейоза. Амфидиплоидия.
27. Анеуплоидия, ее использование в генетическом анализе. Особенности мейоза у анеуплоидов.
28. Гаплоидия и возможности ее практического использования. Нарушения мейоза у гаплоидов.
29. Внутрихромосомные перестройки и их значения в генетике, селекции и эволюции.
30. Межхромосомные перестройки и их значение в генетике, селекции и эволюции.
31. Классификация генных мутаций и молекулярная природа их возникновения.
32. Спонтанный и индуцированный мутагенез и факторы их вызывающие.
33. Представления школы Моргана о строении и функциях гена. Функциональный и рекомбинационный критерии аллелизма.
34. Работы школы Серебровского по ступенчатому аллелизму. Функциональный тест на аллелизм (цис – транс – тест).
35. Исследования тонкой структуры гена на примере фага Т4 (Бензер). Понятие о мутоне, реконе и цистроне.
36. Интрон – экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот.
37. Регуляция активности генов на примере лактозного оперона (модель Жакоба и Моно).
38. Молекулярные механизмы репликации и её регуляции. Понятие о репликоне.
39. Стабильность и непостоянство генома и дифференциальная активность генов в ходе индивидуального развития.
40. Тканеспецифическая активность генов. Функциональные изменения хромосом в онтогенезе (пуффы, «ламповые щетки», гигантские хромосомы).
41. Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов.
42. Понятие о векторах. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК. Трансгенные организмы.
43. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины, экологии и различных отраслей народного хозяйства.

Утверждено

На заседании кафедры

Генетики и фундаментальной медицины

(протокол № 1 от 28.08.2018)

Зав. кафедрой _____

**БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ФАКУЛЬТЕТ**

Экзаменационная сессия 2019/2019

Дисциплина Основы генетического анализа

Экзаменационный билет № 1

1. Предмет, задачи и методы генетического анализа.
2. Логика генетического анализа и статистическая проверка гипотез. Метод χ^2 .
3. Тесты

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.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс] / Жимулев И. Ф. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007 .— 480с.
[URL:http://www.biblioclub.ru/book/57409/](http://www.biblioclub.ru/book/57409/)
2. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс] : Учебник / Р. Г. Заяц [и др.] .— Минск : Высшая школа, 2012 .— 496 с.
[URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144379&sr=1)
3. Курчанов, Н.А. Генетика человека с основами общей генетики [Электронный ресурс] / Н.А. Курчанов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2009 .— 192 с.
[URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105726)

Дополнительная литература:

1. Генетика и селекция [Электронный ресурс] : методические указания / Башкирский государственный университет; сост. Р.Р. Валиев .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2009
[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev_coct_Genetika_i_selekcija_Met.uk_2009.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev_coct_Genetika_i_selekcija_Met.uk_2009.pdf)
2. Основы генетики человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / БашГУ; Д. Д. Надыршина [и др.] .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2014
[URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/NadyrshinaOsnovyGenetiki.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/NadyrshinaOsnovyGenetiki.pdf)
3. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс] : Учебник / Р. Г. Заяц [и др.] .— Минск : Высшая школа, 2012 .— 496

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.uniprot.org/>
4. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>-MedLine
5. <http://www.cellbio.com/>
6. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>
7. http://www.libedu.ru/1_d/chencovyu_s_vvedenie_v_kletochnuyu_biologiyu.html
8. <http://www.biotechnolog.ru>
9. <https://www.scopus.com>
10. <https://apps.webofknowledge.com>

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
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №232(учебный корпус биофака), аудитория №332 (учебный корпус биофака)</p> <p>2.учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №227 лаборатория ПЦР-анализа (учебный корпус биофака)</p> <p>3.учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №319 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №231 Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №130 (учебный корпус биофака).</p> <p>4.учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №319 лаборатория ИТ(учебный корпус биофака), аудитория №231 лаборатория ИТ (учебный корпус биофака), аудитория №130 (учебный корпус биофака).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы:</p>	<p align="center">Аудитория № 232</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 332</p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 227 Лаборатория ПЦР-анализа</p> <p>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 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">Аудитория № 319 Лаборатория ИТ</p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRU Corp – 15 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 231 Лаборатория ИТ</p> <p>Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте</p>	<p>Программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, http://www.gnu.org/licenses/gpl.html Перевод лицензии для системы Moodle, http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf

<p>читальный зал №1, (главный корпус), аудитория № 428 (учебный корпус биофака).</p>	<p>HPAiO 20”CQ 100 eu моноблок (12 шт.)</p> <p>Аудитория № 130</p> <p>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>Читальный зал №1</p> <p>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>Аудитория № 428</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 Основы генетического анализа на 6 семестр

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)	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	38.5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25.8

Форма(ы) контроля:

экзамен 6 семестр

реферат 6 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.	<p>Цели, задачи и методы генетического анализа.</p> <p>Определение числа генов, влияние взаимодействия генов и характер наследования. Установление генотипа. Анализ генома. Методы: генеалогический, близнецовый, геномный, биохимический методы генетической инженерии. Особенности объекта в генетическом анализе. Модельные объекты генетической коллекции.</p>	2			2	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала.</p> <p>Подготовка рефератов</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации.</p> <p>Проверка рефератов, решения задач.</p> <p>Подготовка к контрольной работе.</p>
2	<p>Анализ наследования в F_1</p> <p>Основные этапы генанализа: подбор исходных форм, схемы скрещивания. Логика анализа - H_0. Метод X^2. Реципрокные скрещивания. Единообразие F_1 и</p>	2			2	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента на F_1</p> <p>Подготовка</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации.</p> <p>Проверка рефератов, решения задач.</p> <p>Контрольная работа.</p>

	причины его нарушения: пол, среда. Природа доминирования. Методы выявления гетерозиготности.						рефератов	
3.	<p>Анализ наследования отдельных признаков в поколении F₂.</p> <p>Элементарные формулы расщеплений 3:1, 1:2:1, 1:1. Методы статистической проверки H₀. Методы проверки на однородность расщеплений из разных опытов. Методы проверки гипотезы о расщеплении в F₂ при автофертильности и автостерильности гибридов. Решение задач.</p>	4			2	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач, анализ F₁.</p> <p>Подготовка рефератов</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации.</p> <p>Проверка рефератов, решения задач.</p> <p>Контрольная работа.</p>
4.	<p>Возможные причины отклонений от элементарных формул расщепления.</p> <p>Нарушение условий «менделирования» при моногенности контроля:</p> <p>а) неравная вероятность образования и выживания гамет разного типа</p> <p>б) неслучайное, неравновероятное участие гамет разного типа при оплодотворении.</p>	2			2	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач.</p> <p>Постановка эксперимента на F₂.</p> <p>Подготовка рефератов</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации.</p> <p>Проверка рефератов, решения задач.</p> <p>Контрольная работа.</p>

5.	<p>Контролирование признака несколькими генами:</p> <p>а) независимое аутосомное наследование: 9:3:3:1; 9:6:1; 9:3:4; 13:3; 15:1 при взаимодействии генов в F_2;</p> <p>б) расщепление при локализации одного гена в аутосоме, другого - в X-хромосоме;</p> <p>в) расщепление при локализации 2-х генов в аутосоме;</p> <p>г) расщепление при локализации генов в X-хромосоме</p>	2			4	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач.</p> <p>Анализ F_2</p> <p>Подготовка рефератов</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации.</p> <p>Проверка рефератов, решения задач.</p> <p>Контрольная работа.</p>
6.	<p>Анализ совместного наследования 2 или нескольких признаков.</p> <p>Анализ сцепленного наследования, установление сцепления. Полное сцепление генов и его причины. Неполное сцепление, кроссинговер. Расщепление в F_{an} и в F_2 в случае «притяжения» и «отталкивания» генов при локализации в половых хромосомах или аутосомах, при отсутствии кроссинговера у одного из полов. Методы определения частоты кроссинговера по расщеплению в F_2, по доле гомозиготных рецессивов. Способы</p>	2			4	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала. Анализ F_2</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации.</p> <p>Проверка рефератов, решения задач.</p> <p>Контрольная работа.</p> <p>Защита отчёта.</p>

	определения группы сцепления.							
7.	Дрозофила (<i>D. melanogaster</i>) как объект генетических исследований: -биологические и генетические особенности; - правила работы с линиями мух; - решение задач; - контрольная работа.			4	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала. Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Методика работы с мухами дрозофиллы
8.	Знакомство с мутантными линиями дрозофилы. Приготовление питательных сред. Решение задач. Контрольная работа.			4	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента на F_1 Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решение задач. Контрольная работа. Подготовка к скрещиванию линий мух-дрозофил.
9.	Постановка скрещиваний мух и получение гибридов F_1. Решение задач. Контрольная работа.			4	2	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач, анализ F_1 . Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка экспериментальных данных.
10.	Анализ потомства F_1 и постановка скрещиваний на F_2. Решение задач. Контрольная работа.			4	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента на F_2 . Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка экспериментальных данных.

11.	Анализ потомства и статистическая обработка результатов расщепления в F_2. Метод χ^2 . Решение задач. Контрольная работа.			4	2	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Анализ F_2 Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка эксперименталь-ных данных.
12.	Подготовка отчётов по скрещиванию и анализу потомства мух F_1, F_2 и $F_{ан}$. Решение задач. Контрольная работа.			4	2	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала. Анализ F_2	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка эксперименталь-ных данных.
13.	Защита отчётов и подведение итогов бально-рейтинговой системы оценки знаний студентов.			4	4.5	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение методических указаний по составлению отчетов.	Составление отчётов.
	Всего часов:	14		28	38.5			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Основы генетического анализа на 3 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
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)	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53.5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34.8

Форма(ы) контроля:

экзамен 3 семестр

реферат 3 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.	<p>Цели, задачи и методы генетического анализа.</p> <p>Определение числа генов, влияние взаимодействия генов и характер наследования. Установление генотипа. Анализ генома. Методы: генеалогический, близнецовый, геномный, биохимический методы генетической инженерии. Особенности объекта в генетическом анализе. Модельные объекты генетической коллекции.</p>	2			2	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала. Подготовка рефератов</p> <p>О.:1,2,5 1.:гл.1,2 2.:гл.1,2,9 Д.: 1-3</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Подготовка к контрольной работе.</p>
2	<p>Анализ наследования в F_1</p> <p>Основные этапы генанализа: подбор исходных форм, схемы скрещивания. Логика анализа - H_0. Метод χ^2. Реципрокные</p>	2			4	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература:</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента. на F_1</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач.</p>

	скрещивания. Единообразие F_1 и причины его нарушения: пол, среда. Природа доминирования. Методы выявления гетерозиготности.					1-3	Подготовка рефератов О.: 1,2. 1.:гл.3 2.:гл.3 Д.: 1,2	Контрольная работа.
3.	Анализ наследования отдельных признаков в поколении F_2. Элементарные формулы расщеплений 3:1, 1:2:1, 1:1. Методы статистической проверки H_0 . Методы проверки на однородность расщеплений из разных опытов. Методы проверки гипотезы о расщеплении в F_2 при автофертильности и автостерильности гибридов. Решение задач.	2			4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач, анализ F_1 . Подготовка рефератов О.:1,2. 1.:гл.3,4 2.:гл.3 Д.:1,2	Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа.
4.	Возможные причины отклонений от элементарных формул расщепления. Нарушение условий «менделирования» при моногенности контроля: а) неравная вероятность образования и выживания гамет разного типа б) неслучайное, неравновероятное участие гамет разного типа при оплодотворении.	2			4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента на F_2 . Подготовка рефератов О.:1,2. 1.:гл.3,4 2.:гл.3,5	Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа.

							Д.:1,3	
5.	<p>Контролирование признака несколькими генами:</p> <p>а) независимое аутосомное наследование: 9:3:3:1; 9:6:1; 9:3:4; 13:3; 15:1 при взаимодействии генов в F_2;</p> <p>б) расщепление при локализации одного гена в аутосоме, другого - в X-хромосоме;</p> <p>в) расщепление при локализации 2-х генов в аутосоме;</p> <p>г) расщепление при локализации генов в X-хромосоме</p>			2	4	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач. Анализ F_2</p> <p>Подготовка рефератов</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа.</p>
6.	<p>Анализ совместного наследования 2 или нескольких признаков.</p> <p>Анализ сцепленного наследования, установление сцепления. Полное сцепление генов и его причины. Неполное сцепление, кроссинговер. Расщепление в $F_{ан}$ и в F_2 в случае «притяжения» и «отталкивания» генов при локализации в половых хромосомах или аутосомах, при отсутствии кроссинговера у одного из полов. Методы определения частоты кроссинговера по расщеплению</p>			2	4	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала. Анализ F_2</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа. Защита отчёта.</p>

	в F_2 , по доле гомозиготных рецессивов. Способы определения группы сцепления.							
7.	Дрозофила (<i>D. melanogaster</i>) как объект генетических исследований: - биологические и генетические особенности; - правила работы с линиями мух; - решение задач; - контрольная работа.			2	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала. Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Методика работы с мухами дрозофиллы
8.	Знакомство с мутантными линиями дрозофилы. Приготовление питательных сред. Решение задач. Контрольная работа.			2	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента на F_1 Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решение задач. Контрольная работа. Подготовка к скрещиванию линий мух-дрозофил.
9.	Постановка скрещиваний мух и получение гибридов F_1. Решение задач. Контрольная работа.			2	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач, анализ F_1 . Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка экспериментальных данных.
10.	Анализ потомства F_1 и постановка скрещиваний на F_2. Решение задач. Контрольная работа.				6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента на F_2 .	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка

							Подготовка рефератов	экспериментальных данных.
11.	Анализ потомства и статистическая обработка результатов расщепления в F_2. Метод χ^2 . Решение задач. Контрольная работа.				5	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Анализ F_2 Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка эксперименталь-ных данных.
12.	Подготовка отчётов по скрещиванию и анализу потомства мух F_1, F_2 и $F_{ан}$. Решение задач. Контрольная работа.				4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала. Анализ F_2	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка эксперименталь-ных данных.
13.	Защита отчётов и подведение итогов бально-рейтинговой системы оценки знаний студентов.				4.5	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение методических указаний по составлению отчетов.	Составление отчётов.
	Всего часов:	8		10	53.5			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Основы генетического анализа на 4 семестр

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
Лекций	6
практических/ семинарских	
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	84.5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	7.8

Форма(ы) контроля:

экзамен 4 семестр

реферат 4 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.	<p>Цели, задачи и методы генетического анализа.</p> <p>Определение числа генов, влияние взаимодействия генов и характер наследования. Установление генотипа. Анализ генома. Методы: генеалогический, близнецовый, геномный, биохимический методы генетической инженерии. Особенности объекта в генетическом анализе. Модельные объекты генетической коллекции.</p>	2			4	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала. Подготовка рефератов</p> <p>О.:1,2 1.:гл.1,2 2.:гл.1,2 Д.: 1,3</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Подготовка к контрольной работе.</p>

2	<p>Анализ наследования в F_1</p> <p>Основные этапы генанализа: подбор исходных форм, схемы скрещивания. Логика анализа $-H_0$. Метод χ^2. Реципрокные скрещивания. Единообразие F_1 и причины его нарушения: пол, среда. Природа доминирования. Методы выявления гетерозиготности.</p>	2			8	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента. на F_1</p> <p>Подготовка рефератов</p> <p>О.: 1,2. 1.:гл.3 2.:гл.3 Д.: 1,2</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа.</p>
3.	<p>Анализ наследования отдельных признаков в поколении F_2.</p> <p>Элементарные формулы расщеплений 3:1, 1:2:1, 1:1. Методы статистической проверки H_0. Методы проверки на однородность расщеплений из разных опытов. Методы проверки гипотезы о расщеплении в F_2 при автофертильности и автостерильности гибридов. Решение задач.</p>	2			6	<p>Основная литература: 1-3</p> <p>Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала, решение задач, анализ F_1. Подготовка рефератов</p> <p>О.:1,2. 1.:гл.3,4 2.:гл.3 Д.:1,2</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа.</p>
4.	<p>Возможные причины отклонений от элементарных формул</p>				6	<p>Основная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала,</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации.</p>

	<p>расщепления. Нарушение условий «менделирования» при моногенности контроля: а) неравная вероятность образования и выживания гамет разного типа б) неслучайное, неравновероятное участие гамет разного типа при оплодотворении.</p>					Дополнительная литература: 1-3	решение задач. Постановка эксперимента на F_2 . Подготовка рефератов О.:1,2. 1.:гл.3,4 2.:гл.3,5 Д.:1,2	Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа.
5.	<p>Контролирование признака несколькими генами: а) независимое аутосомное наследование: 9:3:3:1; 9:6:1; 9:3:4; 13:3; 15:1 при взаимодействии генов в F_2; б) расщепление при локализации одного гена в аутосоме, другого - в X-хромосоме; в) расщепление при локализации 2-х генов в аутосоме; г) расщепление при локализации генов в X-хромосоме</p>			2	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Анализ F_2 Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа.
6.	<p>Анализ совместного наследования 2 или нескольких признаков.</p>			2	6	Основная литература: 1-3	Изучение теоретического материала. Анализ	Контроль за ходом выполнения презентации.

	<p>Анализ сцепленного наследования, установление сцепления. Полное сцепление генов и его причины. Неполное сцепление, кроссинговер. Расщепление в F_{an} и в F_2 в случае «притяжения» и «отталкивания» генов при локализации в половых хромосомах или аутосомах, при отсутствии кроссинговера у одного из полов. Методы определения частоты кроссинговера по расщеплению в F_2, по доле гомозиготных рецессивов. Способы определения группы сцепления.</p>					<p>Дополнительная литература: 1-3</p>	F_2	<p>Проверка рефератов, решения задач. Контрольная работа. Защита отчёта.</p>
7.	<p>Дрозофила (D. melanogaster) как объект генетических исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - биологические и генетические особенности; - правила работы с линиями мух; - решение задач; - контрольная работа. 			2	6	<p>Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала. Подготовка рефератов</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Методика работы с мухами дрозофиллы</p>
8.	<p>Знакомство с мутантными линиями дрозофилы.</p>			2	6	<p>Основная литература: 1-3</p>	<p>Изучение теоретического материала,</p>	<p>Контроль за ходом</p>

	Приготовление питательных сред. Решение задач. Контрольная работа.					Дополнительная литература: 1-3	решение задач. Постановка теоретического на F_1 Подготовка рефератов	выполнения презентации. Решение задач. Контрольная работа. Подготовка к скрещиванию линий мух-дрозофил.
9.	Постановка скрещиваний мух и получение гибридов F_1. Решение задач. Контрольная работа.				6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач, анализ F_1 . Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка экспериментальных данных.
10.	Анализ потомства F_1 и постановка скрещиваний на F_2. Решение задач. Контрольная работа.				8	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала, решение задач. Постановка эксперимента на F_2 . Подготовка рефератов	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка экспериментальных данных.
11.	Анализ потомства и статистическая обработка				7	Основная литература:	Изучение теоретического	Контроль за ходом

	результатов расщепления в F_2. Метод χ^2 . Решение задач. Контрольная работа.					1-3 Дополнительная литература: 1-3	материала, решение задач. Анализ F_2 Подготовка рефератов	выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка экспериментальных данных.
12.	Подготовка отчётов по скрещиванию и анализу потомства мух F_1, F_2 и $F_{ан}$. Решение задач. Контрольная работа.				8	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение теоретического материала. Анализ F_2	Контроль за ходом выполнения презентации. Решения задач. Контрольная работа. Проверка экспериментальных данных.
13.	Защита отчётов и подведение итогов бально-рейтинговой системы оценки знаний студентов.				7.5	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 1-3	Изучение методических указаний по составлению отчетов.	Составление отчётов.
	Всего часов:	6		8	84.5			

Рейтинг-план дисциплины
Основы генетического анализа
 направление Биология. Профиль «Генетика»
 курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	10
1. Аудиторная работа	5	1	0	5
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
Рубежный контроль	5	1	0	5
Письменная контрольная работа	5	1	0	5
Модуль 2				
Текущий контроль			0	10
1. Аудиторная работа	5	1	0	5
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
Рубежный контроль	10	1	0	10
Письменная контрольная работа	10	1	0	10
Модуль 3				
Текущий контроль	10		0	10
1. Аудиторная работа	5	1	0	5
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
Рубежный контроль	10	1	0	10
Письменная контрольная работа	10	1	0	10
Модуль 4				
Текущий контроль	10		0	10
1. Аудиторная работа	5	1	0	5
2. Тестовый контроль	5	1	0	5
Рубежный контроль	5	1	0	5
Письменная контрольная работа	5	1	0	5
Поощрительные баллы			0	10

1. Участие в студенческих олимпиадах			0	2
2. Решение задач повышенной трудности	5	1	0	5
3. Активность на занятиях или выполнение инд. заданий	3	1	0	3
Посещаемость (за пропуски занятий без уважительных причин баллы вычитываются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекций			0	-6
2.Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			1. Экзамен	30
Итого баллов			0	110