

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры генетики и  
фундаментальной медицины  
протокол № 14 от «26» июня 2020 г.  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_/Э.К. Хуснутдинова

Согласовано:  
Председатель УМК  
биологического факультета

\_\_\_\_\_/ М.И. Гарипова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Иммуногенетика

Базовая часть

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки  
Геномная медицина

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель)      доцент, к.б.н.	
---	--

\_\_\_\_\_/Прокофьева Д.С.

Для приема: 2020

Уфа – 2020 г.

Составитель / составители: Д.С. Прокофьева, к.б.н., доцент кафедры генетики и фундаментальной медицины

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «26» июня 2020 г. № 14

Заведующий кафедрой

Хуснутдинова Э.К. / Хуснутдинова Э.К./

## Список документов и материалов

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
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	8
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	18
Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

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

Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
<p>1. Знать основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации</p> <p>2. Знать основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий</p> <p>3. Знать принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области</p>	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач	
Знать: методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	ПКЗ - способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
<p>Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ</p> <p>Уметь анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий</p>	ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач	
Уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	ПКЗ - способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
1. Понятийным и терминологическим	ОПК-7 - готовность творчески	

	аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных Владеть основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники	применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач
	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных	ПКЗ - способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммуногенетика» относится к базовой части. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре при очной форме обучения и на 1 курсе во 2 семестре при очно-заочной форме обучения.

Цели изучения дисциплины:

**1. Целью** освоения курса Иммуногенетика является ознакомление с концептуальными основами генетики иммунитета, как современной комплексной фундаментальной дисциплины.

**2. Задачи курса:**

- ознакомление студентов с теоретическими вопросами генетика приобретенного иммунитета;
- изучение основ генетики врожденного иммунитета;
- освоение генетических патологий иммунитета и методов их скрининга.

Б1.В.01, базовая часть. Иммуногенетика изучается магистрантами во втором и третьем семестре, в зависимости от формы обучения. Модуль «Иммуногенетика» представляет собой одну из основополагающих дисциплин в подготовке магистров по направлению «Биология». После изучения данного модуля выпускник должен быть подготовлен к деятельности по изучению современных проблем биологии, истории и методологии биологии, фармакогенетики, медицинской биохимии, экологической генетики, генетики митохондриальных болезней, онкогенетики и эпигенетики.

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 магистров по направлению подготовки - 06.04.01 Биология, профиль подготовки «Геномная медицина» 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: философские проблемы естествознания, структура и функции макромолекул и учение о биосфере.

### 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 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	<p>1. Знать основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации</p> <p>2. Знать основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий</p> <p>3. Знать принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области</p>	<p>Не знает</p> <p>- основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации</p> <p>- основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий</p> <p>- принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное</p>	<p>Демонстрирует уверенное знание</p> <p>- основных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации</p> <p>- основных закономерностей и современных достижений биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий</p> <p>- принципов хранения и обработки информации о</p>

		обеспечение в этой области. Допускает грубые ошибки.	биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области
Второй этап (уровень)	Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ Уметь анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий	Не умеет - решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ - анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий. Допускает грубые ошибки.	Понимает и умеет использовать - решения типичных задач профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ - анализ результатов экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий.
Третий этап (уровень)	Владеть понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных Владеть основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники	Не владеет - понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных - основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники. Допускает грубые ошибки.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков работы с - понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных - основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники.

Код и формулировка компетенции ПК-3 - способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Не зачтено»	«Зачтено»
-------------------------------------	---	--------------	-----------

Первый этап (уровень)	Знать: методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований	Не знает методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует уверенное знание методических основ проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач	Не умеет использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач. Допускает грубые ошибки.	Понимает и умеет использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач.
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных	Не владеет навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных. Допускает грубые ошибки.	Владеет и демонстрирует самостоятельное применение навыков решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных

«Зачтено» выставляется обучающемуся, если он показал сформированность каждой компетенции, достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, если не все компетенции сформированы, при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

**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
----------------	---------------------	-------------	--------------------

	<p>1. Знать основные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации</p> <p>2. Знать основные закономерности и современные достижения биологических наук, основанные на использовании компьютерных технологий</p> <p>3. Знать принципы хранения и обработки информации о биологических объектах и основное программное обеспечение в этой области</p>	<p>ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос; тестирование</p>
	<p>Знать: методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований</p>	<p>ПК-3 - способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос; тестирование</p>
	<p>Уметь решать типичные задачи профессиональной деятельности на основе воспроизведения стандартных алгоритмов в статистических пакетах программ</p> <p>Уметь анализировать результаты экспериментов с использованием современного программного обеспечения (в том числе — баз данных) и компьютерных технологий</p> <p>применении компьютерной техники</p>	<p>ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос; тестирование</p>

	<p>Уметь: использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии для решения обще профессиональных задач</p>	<p>ПК-3 способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</p>	<p>- Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос; тестирование</p>
	<p>Владеть понятийным и терминологическим аппаратом используемых в трудовой деятельности пакетов программ и баз данных</p> <p>Владеть основными методами анализа биологических объектов, основанными на применении компьютерной техники</p>	<p>ОПК-7 - готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос; тестирование</p>
	<p>Владеть: навыками решения профессиональных задач, используя базовые теоретические положения и методы полевых, лабораторных и производственных исследований современной биологии, а также имеющиеся пакеты компьютерных программ и базы данных</p>	<p>ПК-3 способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в</p>	<p>- Индивидуальный, групповой опрос; письменные ответы на вопросы; устный опрос; тестирование</p>

		соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	
--	--	---	--

Освоение дисциплины проводится в ходе лекционного курса, лабораторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы магистрантов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

1. Самостоятельное изучение теоретического материала (оформление конспектов);
2. Подготовка к лабораторно-практическим занятиям;
3. Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
4. Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам, задачам, теоретическим вопросам);
5. Подготовка и защите курсовых работ, рефератов, отчетов, презентаций.

Самостоятельную работу по дисциплине следует начать сразу же после установочной лекции и получения задания. Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом группы и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических занятиях, а также на самостоятельную работу. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания. Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с планом самостоятельной работы.

### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму №1**

1. Иммуноглобулины.
2. Строение, эволюция и полиморфизм генов иммуноглобулинов.
3. Система гистосовместимости. Особенности генетической организации системы гистосовместимости человека.
4. Проблема трансплантации органов и тканей.
5. Эволюция главного комплекса гистосовместимости.
6. Т клеточный рецептор лимфоцитов. Кофакторные молекулы лимфоцитов.

### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму №2**

1. Эволюция Т клеточного рецептора и кофакторных молекул.
2. Рецепторный аппарат натуральных киллеров.
3. Гены KAR и KIR рецепторов: строение, функции, эволюция.
4. Цитокины, система комплемента, лизины, лектины, как основные компоненты гуморальной защиты врожденного иммунитета.
5. Организация генов белковых факторов врожденного иммунитета человека.
6. Врожденный иммунитет беспозвоночных. Генетика белковых факторов врожденного иммунитета позвоночных.

### **Защита каждого коллоквиума оценивается следующим образом:**

- 10 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы.
- 9-6 баллов выставляется студенту, если полностью подготовился ко всем вопросам коллоквиума и ответил на дополнительные вопросы. При ответе на вопросы допускает негрубые ошибки и неточности.
- 5-3 баллов 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.

### **Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе №1**

1. История иммуногенетики.
2. Адаптивный иммунитет.
3. Иммуноглобулины.
4. Генетика и наследование иммуноглобулинов.
5. Эволюция и полиморфизм генов иммуноглобулинов.

## Перечень вопросов для подготовки к контрольной работе №2

1. Система гистосовместимости человека и иммунологическая индивидуальность организма.
2. Трансплантация органов и тканей.
3. Генетические системы групп крови.
4. Эволюция главного комплекса системы гистосовместимости.
5. Иммунологическое распознавания своего и чужого.

### Защита каждого коллоквиума оценивается следующим образом:

- 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.

Программа дисциплины включает 3 модуля:

Модуль 1 – Генетика приобретенного иммунитета.

Модуль 2 – Генетика врожденного иммунитета.

Модуль 3 – Генетические патологии иммунитета и методы их скрининга.

Изучение каждого раздела (модуля) дисциплины завершается рубежным контролем в виде **тестирования**. Количество заданий в тесте кратно числу компетенций, формируемых в ходе изучения дисциплины (кратно пяти). 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 «Иммуногенетика»

1. Дифференцировку нейрона контролируют:
  - a. Вертикальный и пространственный ряды генов
  - b. Система генов, функционирующая в самом дифференцирующемся нейроне
  - c. Вертикальный и горизонтальный ряды генов
  - d. Система генов, экспрессирующихся в клетках глии

2. В пространственный ряд генов входят:

- a. Гены, функционирующие в дифференцирующемся нейроне; гены, функционирующие в других нейронах; гены, действующие в глиальных клетках; гены, действующие в окружающих тканях и гены, действующие на организменном уровне
- b. Гены, функционирующие в дифференцирующемся нейроне
- c. Гены, функционирующие в дифференцирующемся нейроне и гены, функционирующие в других нейронах
- d. Гены, функционирующие в других нейронах; гены, действующие в глиальных клетках; гены, действующие в окружающих тканях и гены, действующие на организменном уровне

3. Гены, функционирующие в дифференцирующемся нейроне, контролируют следующие процессы:

- a. Позиционную информацию, локальные взаимодействия, детерминацию нейробластов и ганглиозных материнских клеток и сегментарную спецификацию нервных клеток
- b. Локальные взаимодействия и детерминацию нейробластов
- c. Детерминацию нейробластов и ганглиозных материнских клеток
- d. Позиционную информацию и локальные взаимодействия

4. Позиционная информация – это ...

- a. определенные сигналы, которые сообщают клетке о ее взаимодействии с нейронами
- b. определенные сигналы, которые сообщают клетке о ее взаимодействии с нейробластами клетками
- c. определенные сигналы, которые сообщают клетке о ее взаимодействии с ганглиозными клетками
- d. определенные сигналы, которые сообщают клетке о ее положении в зародыше

5. Латеральное торможение – это...

- a. торможение нейронами соседних клеток, вследствие чего клетки дифференцируются в не нейральные производные
- b. торможение нейробластами клеток глии, вследствие чего клетки дифференцируются в не нейральные производные
- c. торможение нейробластами соседних клеток, вследствие чего клетки дифференцируются в не нейральные производные
- d. торможение нейробластами клеток глии, вследствие чего глиальные клетки начинают дифференцироваться по нейральному пути

6. Значительное влияние на развитие нейронауки оказала теория нервных сетей, сформулированная

- a. У. Маккалоком и У. Питсом

- b. Л.И. Корочкиным
- c. Т. Морганом
- d. В. Макаровым

7. Одним из создателей теории искусственных нейронных сетей является

- a. Т. Морган
- b. У. Маккалоком
- c. У. Питсом
- d. Д. Хебб

8. Нейрализация осуществляется под действием групп локусов

- a. Нейрогенных
- b. Нейрогенных и антинейрогенных
- c. Пронейрогенных
- d. Пронейрогенных и антинейрогенных

9. Мутации в *sc*, *elav*, *vnd* ведут к

- a. Заметным дефектам ЦНС
- b. Локальным изменениям
- c. Летальному исходу

10. Для локуса *scute* – известно .... транскриптов

- a. 1
- b. 3
- c. 5
- d. 6

11. Для гена *achaete* известен один транскрипт размером

- a. 1,1 кб
- b. 1,5кб
- c. 2кб
- d. 2,5кб

12. К нейрогенным относятся гены, мутации в которых вызывают гипернейрализацию в

- a. вентральной нейрогенной закладке
- b. дорсальной эктодермы
- c. дорсо-вентральной оси
- d. микротрубочках

13. Нейрогенные гены *neu*, *mat* и *E (spl)* кодируют белки, функционирующие в

- a. Митохондриях

- b. Клеточной мембране
- c. Клеточном ядре
- d. Рибосомах

14. Ген ... кодирует ядерный белок с мотивом, который напоминает zing-finger мотив.

- a. neu
- b. nam
- c. E (spl)
- d. elav

15. К ядерным модуляторам относятся

- a. Продукты гена hairless
- b. Продукт гена strawberry notch (Sno)
- c. Продукт генов hairless и strawberry notch (Sno)
- d. Продукт гена neu

16. взаимодействие частей развивающегося зародыша, при котором один участок зародыша влияет на судьбу другого участка

- a. Нейронная индукция
- b. Нейральная индукция
- c. Эмбриональная индукция
- d. Функциональная индукция

17. По своим последствиям ЭИ разделяют

- a. Директивную и предписывающую
- b. Пермиссивную и разрешающую
- c. Директивную и пермиссивную
- d. Пермиссивную и сигнальную

18. Индуктор, который способен по-разному определять дифференцировочную судьбу клетокмишеней, находящихся в зоне градиента его эффективных концентраций

- a. Морфоген
- b. Нейроген
- c. Формаген
- d. Медоген

19. Предполагается, что FGFs способны

- a. ингибировать реализацию переднемозговых потенциалов нейроэпителлия
- b. влиять на нейральные потенциалы непосредственно в эктодерме
- c. ингибирует транскрипцию генов
- d. ингибировать реализацию потенциалов заднемозговых отделов

20. В процесс взаимодействия генов Delta и Notch вовлечены

- a. Гены deltex и Supressor Hairless (SuH)
- b. Гены fringe и deltex
- c. Гены Egghead и Hairless
- d. Гены hairless и deltex

#### Критерии оценки:

- 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.

Перед проведением **итогового контроля** преподаватель вычисляет **среднее значение** процента правильных ответов на вопросы рубежных контрольных работ, соответствующих проверке сформированности каждой компетенции в ходе учебного семестра.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Иммуногенетика» является зачет.

#### Примерные вопросы к зачету по дисциплине «Иммуногенетика»

1. Предмет иммуногенетика. История развития. Цель, задачи, основные направления
2. исследований.
3. Методологические аспекты иммуногенетики.
4. Значение иммуногенетических показателей в медицине, ветеринарии, животноводстве.
5. Особенности генетической организации иммунной системы.
6. Генетические аспекты адаптивного иммунитета
7. Взаимодействие генов постоянной и вариабельной областей иммуноглобулинов.
8. Генетическая основа вариабельности антител. Аллотипы иммуноглобулинов
9. Анализ наследования групп сцепления маркеров иммуноглобулинов.
10. Фенотипическая коррекция специфичности иммуноглобулинов.
11. Эволюция иммуноглобулинов
12. Иммуноглобулины круглоротых, хрящевых и костных рыб, амфибий
13. Иммуноглобулины рептилий и птиц

14. Эволюция иммуноглобулинов у млекопитающих
15. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов
16. Генетическая основа варибельности главного комплекса гистосовместимости
17. Иммунологическая индивидуальность организма. Проблемы трансплантологии
18. Законы трансплантации. Виды трансплантации.
19. Типы реакций при пересадке органов и тканей. Иммуногенетика отторжения.
20. Генетические системы групп крови и их значение в иммуногенетических исследованиях.
21. Эволюция иммунологического распознавания своего и чужого от простейших до позвоночных
22. Особенности генетической организации HLA у рыб, амфибий и рептилий
23. HLA птиц и млекопитающих
24. Генетические особенности организации T клеточного рецептора
25. Распределение T-клеток, содержащих альфа/бета и гамма/дельта-рецепторы в разных популяциях
26. Генетические особенности T клеточного рецептора у круглоротых, хрящевых и костных рыб.
27. T клеточный рецептор у амфибий, рептилий и птиц
28. Особенности эволюции генов T клеточного рецептора у млекопитающих
29. Гены KAR и KIR натуральных киллеров
30. Распределение аллельных вариантов KAR и KIR натуральных киллеров в популяциях
31. Врожденный иммунитет
32. Особенности генетической организации KIR и KAR рецепторов натуральных киллеров
33. Распределение аллельных вариантов KIR и KAR рецепторов натуральных киллеров в разных популяциях
34. Неспецифический гуморальный иммунитет. Общность генетической организации белковых факторов врожденного иммунитета
35. Врожденный иммунитет беспозвоночных. Особенности строения генов, белков врожденного иммунитета у беспозвоночных
36. Эволюция врожденного иммунитета у позвоночных животных
37. Функциональные полиморфизмы иммуноглобулинов и главного комплекса гистосовместимости
38. Генетические полиморфизмы T клеточного рецептора и KIR, KAR рецепторов натуральных киллеров
39. Гаплотипы главного комплекса гистосовместимости и патологии в системе реализации иммунитета
40. Роль полиморфизмов генов цитокинов в реализации иммунного ответа человека
41. Полиморфизмы генов системы комплемента и других белковых факторов врожденного иммунитета
42. Молекулярно-генетические маркеры на основе полиморфизма ДНК.
43. Методы скрининга полиморфизмов. РВ-ПЦР, секвенс, биочип.
44. Использование молекулярных маркеров в диагностике и лечении иммунопатологий
45. ДНК вакцины. Прошлое, настоящее и будущее
46. Основные проблемы использования ДНК-технологий.

При оценке степени сформированности компетенции используются следующие критерии:

от 45 до 59% - начальный (пороговый) уровень овладения компетенцией;

от 60 до 80 % - базовый уровень;

от 81 до 100 % - повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенции.

## **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. 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. 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\\_sost\\_Genetika\\_i\\_selekcija\\_Met.uk\\_2009.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Valiev_sost_Genetika_i_selekcija_Met.uk_2009.pdf)
3. 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)

### **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](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**

<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> №232 (учебный корпус биофака), №332 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> №227 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. учебная аудитория для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 1 (главный корпус), № 428 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> №130 (учебный корпус биофака)</p> <p><b>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> №130 (учебный корпус биофака)</p>	<p align="center"><b>Аудитория №130</b></p> <p>Учебная мебель, доска маркерная, экран настенный, мультимедиа проектор EPSONEB-X8, компьютер моноблок Lenovo C200Atom, МФУНР LaserJet M1120, микроскоп МИКМЕД-5 (12 шт).</p> <p align="center"><b>Аудитория №232</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория №332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 227</b></p> <p>Лабораторная мебель, вытяжной шкаф, гель документирующая система Quantum-ST4-1000/26MX, ДНК Амплификатор ABI GeneAmp 2720 Thermo ICycler с алюм. термоблоком на 96 пробирок, центрифуга Eppendorf 5804R с</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>6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> № 228 (учебный корпус биофака)</p>	<p>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 "Microspin" FV2400; центрифуга Eppendorf MiniSpinPlus для микропробирок 1,5/2,0 мл, 12 мест, до 14500 об/мин, ДНК-амплификатор в реальном времени BioRadCFX96 Real Touch System. ультрамикротом УМПТ-1, ростомер МСК-233 Р233-МСК (400*550*2170),ультразвуковая мойка 0,5л с крышкой «Сапфир».</p> <p><b>Читальный зал №1</b></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 Учебная мебель, доска, трибуна, 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 Иммуногенетика на 3 семестре

очная  
 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	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 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	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>Введение в проблему. История Иммуногенетики. Адаптивный иммунитет. Иммуноглобулины. Генетика и наследование иммуноглобулинов. Эволюция генов иммуноглобулинов. Полиморфизм генов иммуноглобулинов. Система гистосовместимости и иммунологическая индивидуальность организма. Трансплантация органов и тканей. Генетические системы групп крови. Эволюция главного комплекса системы гистосовместимости. Иммунологическое распознавание своего и чужого. Т клеточный рецептор лимфоцитов. Распределение альфа/бета и гамма/дельта-рецепторов Т клеток. Эволюция Т клеточного рецептора. Корцепторы лимфоцитов</p>	2	4		17	<p>Основная литература: 1,2,3</p> <p>Дополнительная литература: 1,2</p>	<p>Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения, рефератов. Подготовка к коллоквиуму.</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов. Проведение коллоквиума.</p>

2.	<p>Врожденный иммунитет. Генетический контроль и распределение аллельных вариантов рецепторного аппарата натуральных киллеров.</p> <p>Гены белковых факторов врожденного иммунитета человека (цитокины, система комплемента, лизины и лектины).</p>	2		4	17	<p>Основная литература: 1,2,3</p> <p>Дополнительная литература: 1,2</p>	<p>Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения, рефератов. Подготовка тестированию.</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов. Проведение тестирования.</p>
3.	<p>Эволюция белковых факторов врожденного иммунитета. Особенности генетической организации, строения и функций аналогов цитокинов, системы комплемента, лизинов и лектинов у беспозвоночных. Иммуногенетика белковых факторов врожденного иммунитета у позвоночных. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов, Т клеточного рецептора, главного комплекса гистосовместимости и рецепторов натуральных киллеров. Механизмы связи различных заболеваний с гаплотипом главного</p>	4		4	17,8	<p>Основная литература: 1,2,3</p> <p>Дополнительная литература: 1,2</p>	<p>Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения, рефератов. Подготовка тестированию.</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов. Проведение тестирования.</p>

	комплекса гистосовместимости. Полиморфизм генов цитокинов и других белковых факторов врожденного иммунитета. Методы скрининга генетических полиморфизмов и их практическое применение. ДНК-технологии в иммуногенетических исследованиях.							
	Всего часов:	8		12	51.8			

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Иммуногенетика на 2 семестре

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	10
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)	37.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 2 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	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p>Введение в проблему. История Иммуногенетики. Адаптивный иммунитет. Иммуноглобулины. Генетика и наследование иммуноглобулинов. Эволюция генов иммуноглобулинов. Полиморфизм генов иммуноглобулинов. Система гистосовместимости и иммунологическая индивидуальность организма. Трансплантация органов и тканей. Генетические системы групп крови. Эволюция главного комплекса системы гистосовместимости. Иммунологическое распознавание своего и чужого. Т клеточный рецептор лимфоцитов. Распределение альфа/бета и гамма/дельта-рецепторов Т клеток. Эволюция Т клеточного рецептора. Корцепторы лимфоцитов</p>	2	8	12	<p>Основная литература: 1,2,3</p> <p>Дополнительная литература: 1,2</p>	<p>Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения, рефератов. Подготовка к коллоквиуму.</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов. Проведение коллоквиума.</p>	

2.	<p>Врожденный иммунитет. Генетический контроль и распределение аллельных вариантов рецепторного аппарата натуральных киллеров. Гены белковых факторов врожденного иммунитета человека (цитокины, система комплемента, лизины и лектины).</p>	4		8	12	<p>Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,2</p>	<p>Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения, рефератов. Подготовка тестированию.</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов. Проведение тестирования.</p>
3.	<p>Эволюция белковых факторов врожденного иммунитета. Особенности генетической организации, строения и функций аналогов цитокинов, системы комплемента, лизинов и лектинов у беспозвоночных. Иммуногенетика белковых факторов врожденного иммунитета у позвоночных. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов, Т клеточного рецептора, главного комплекса гистосовместимости и рецепторов натуральных киллеров.</p>	4		8	13,8	<p>Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 1,2</p>	<p>Работа с литературой. Подготовка мультимедийного сообщения, рефератов. Подготовка тестированию.</p>	<p>Контроль за ходом выполнения презентации. Проверка рефератов. Проведение тестирования.</p>

	<p>Механизмы связи различных заболеваний с гаплотипом главного комплекса гистосовместимости.          Полиморфизм генов цитокинов и других белковых факторов врожденного иммунитета.          Методы скрининга генетических полиморфизмов и их практическое применение. ДНК-технологии в иммуногенетических исследованиях.</p>							
	<p>Всего часов:</p>	<p>10</p>	<p>24</p>	<p>37,8</p>				