

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Иммуногенетика Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Чернова О.А.

**Рецензент(ы):** Чернов В.М.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Чернов В. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) ведущий научный сотрудник, д.н. (профессор) Чернова О.А. (НИЛ Омиксные технологии, Центр научной деятельности и аспирантуры), Olga.Chernova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины студент должен демонстрировать способность и готовность:

- использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания в области естественных наук, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;
- понимать, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Генетика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 62 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и его история.	1	1	0	0	8

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Гуморальное и клеточное звенья иммунитета.	1	1	4	0	10
3.	Тема 3. Суперсемейство иммуноглобулинов и антигенраспознающие рецепторы.	1	3	6	0	14
4.	Тема 4. Групповые факторы эритроцитов и их клиническое значение.	1	1	4	0	14
5.	Тема 5. Сигнальные молекулы кооперации иммунцитов.	1	2	2	0	10
6.	Тема 6. Генетические основы иммунопатологии.	1	2	2	0	6
	Итого		10	18	0	62

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Предмет и его история.

Иммунология и иммуногенетика. Основные термины и понятия. Иммуногенетика инфекционных процессов. Воспалительные и провоспалительные процессы. Парадигма микробного патогенеза. Триада Коха. Гены иммунного ответа: проблемы трансплантологии и восприимчивость к заболеваниям. Заболевания иммунной системы. Основные звенья иммунитета.

### Тема 2. Гуморальное и клеточное звенья иммунитета.

Основные элементы иммунной системы. органы иммунитета млекопитающих. Клетки, участвующие в иммунитете и их происхождение. CD-маркеры иммунцитов. Гуморальные звенья иммунитета. Клеточные звенья иммунитета. Врожденный и приобретенный иммунитет. Естественный и искусственный иммунитет. Иммунокомпетентные клетки.

### Тема 3. Суперсемейство иммуноглобулинов и антигенраспознающие рецепторы.

Антитела, В-клеточный и Т-клеточный рецепторы. Белки МНС класса I и класса II. Структура, функции и гены антител и В-клеточных рецепторов. Организация генов тяжелой и легкой цепей иммуноглобулинов. Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы. Идиотипы, аллотипы и изотипы. Молекулярные механизмы переключения классов, а также образования мембраносвязанной и секреторной форм иммуноглобулинов. Дифференциальный сплайсинг и рекомбинация. Структура, функции и гены Т-клеточных рецепторов. Вариабельность структуры Т-клеточного рецептора и ее генетические основы. Белки МНС класса I и класса II. Структура и функции молекул HLA. Геномная организация HLA-комплекса. Структура генов HLA и особенности их наследования. HLA-полиморфизм. Отторжение трансплантата и HLA-комплекс. HLA-специфичности, сцепления и частота встречаемости. Принципы подбора пар ?донор-реципиент?. HLA зависимые заболевания.

### Тема 4. Групповые факторы эритроцитов и их клиническое значение.

Мажорные и минорные системы эритроцитов. Эритроцитарные системы AB0, Rhesus, Kell, Daffy, MN. Генотипы, фенотипы и антитела системы AB0. Правила переливания крови. Гемотрансфузия.

Агглютиногены. Групповые системы эритроцитов. Состав сыворотки крови. Состав плазмы крови. Гемотрансфузионные осложнения.

### Тема 5. Сигнальные молекулы кооперации иммунцитов.

Цитокины и цитокиновая сеть. Структура сигнальных пептидов и их рецепторов. Основные семейства цитокинов. Принципиальная схема взаимодействия цитокинов с клеткой. Пути внутриклеточной передачи сигналов и молекулярно-генетические основы регуляции цитокинов. Полиморфизм генов цитокинов и восприимчивость к заболеваниям.

### Тема 6. Генетические основы иммунопатологии.

Первичная иммунопатология. X-сцепленный хронический гранулематоз. Синдром Вискотта-Олдрича. X-сцепленный ТКИД. X-сцепленный иммунодефицит с гиперпродукцией IgM. Т-клеточная недостаточность, ассоциированная с дефицитом аденозиндезаминазы и пуриноклеозидфосфорилазы. Синдром Ди Джорджи. Наследственная атаксия-телеангиэктазия. X-сцепленная агаммаглобулинемия. Недостаточность белков системы комплемента. Наследственный ангионевротический отек. Недостаточность адгезии лейкоцитов. Вертикальный перенос (от матери к плоду) патогенных микроорганизмов и врожденная иммунопатология. Генетически опосредованная вариабельность антигенных детерминант иммунодоминантных белков у бактерий и вторичная иммунопатология. Генодиагностика, генотерапия и генно-инженерные вакцины в решении проблем иммунопатологии.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru>

Биология и медицина - <http://medbiol.ru>

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Реферат	ПК-2 , ПК-1	2. Гуморальное и клеточное звенья иммунитета. 4. Групповые факторы эритроцитов и их клиническое значение. 6. Генетические основы иммунопатологии.
2	Устный опрос	ПК-1	3. Суперсемейство иммуноглобулинов и антигенраспознающие рецепторы. 6. Генетические основы иммунопатологии.
3	Контрольная работа	ПК-1 , ПК-2	1. Предмет и его история. 2. Гуморальное и клеточное звенья иммунитета. 3. Суперсемейство иммуноглобулинов и антигенраспознающие рецепторы. 4. Групповые факторы эритроцитов и их клиническое значение. 5. Сигнальные молекулы кооперации иммуноцитов. 6. Генетические основы иммунопатологии.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Экзамен</b>	ПК-1, ПК-2	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 1</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Реферат**

Темы 2, 4, 6

X-сцепленный хронический гранулематоз: молекулярно-генетические основы.

Синдром Вискотта-Олдрича: молекулярно-генетические основы.

X-сцепленный тяжелый комбинированный иммунодефицит: молекулярно-генетические основы.

X-сцепленный иммунодефицит с гиперпродукцией IgM: молекулярно-генетические основы.

T-клеточная недостаточность, ассоциированная с дефицитом аденозиндезаминазы: молекулярно-генетические основы.

T-клеточная недостаточность, ассоциированная с дефицитом пуриннуклеозидфосфорилазы: молекулярно-генетические основы.

Недостаточность МНС-антигенов класса I: молекулярно-генетические основы.

Синдром Ди Джорджи: молекулярно-генетические основы.

Наследственная атаксия-телеангиэктазия: молекулярно-генетические основы.

X-сцепленная агаммаглобулинемия: молекулярно-генетические основы.

Наследственная недостаточность системы комплемента и предрасположенность к наследственным заболеваниям.

Наследственный ангионевротический отек: молекулярно-генетические основы.

Недостаточность адгезии лейкоцитов: молекулярно-генетические основы.

HLA-полиморфизм и восприимчивость к заболеваниям.

HLA-полиморфизм и резистентность к инфекционным заболеваниям.

HLA-полиморфизм и репродукция.

HLA-полиморфизм и аутоиммунные заболевания.

Генетический полиморфизм цитокинов и предрасположенность к инфекционным заболеваниям.

Генетически модифицированная пища: возможности и риски.

Генетически модифицированные организмы: ?за? и ?против?.

Генно-инженерные вакцины: проблемы и перспективы.

Трансплантация кроветворных стволовых клеток человека и биобезопасность.

## **2. Устный опрос**

Темы 3, 6

1. Иммунные механизмы распознавания вирусов и латентная персистенция.
2. Способы ускользания вирусов от распознавания иммунной системой. Антигенная изменчивость. Белки-ловушки?
3. Иммунопатология, индуцируемая вирусами.
4. Иммуносупрессия.
5. Иммунодефицит.
6. Аутоиммунные процессы.
7. Иммунные механизмы распознавания бактерий и латентная персистенция.
8. Гены иммунного ответа.
9. Основные элементы иммунной системы.
10. Суперсемейство иммуноглобулинов.
11. Антигенраспознающие рецепторы.

## **3. Контрольная работа**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. Способы ускользания бактерий от распознавания иммунной системой.
2. Антигенная изменчивость.
3. Иммунопатология, индуцируемая бактериями.
4. Гаплотипы HLA и аутоиммунные заболевания.
5. Нарушение в цитокиновой регуляторной сети и аутоиммунные процессы.
6. Молекулярная мимикрия микроорганизмов и аутоиммунные процессы.
7. Структура генов HLA и особенности их наследования.
8. HLA-полиморфизм.
9. Отторжение трансплантата и HLA-комплекс.
10. HLA зависимые заболевания.

## **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Предмет и его история.
2. Гены иммунного ответа: проблемы трансплантологии и восприимчивость к заболеваниям.
3. Основные элементы иммунной системы.
4. Суперсемейство иммуноглобулинов и антигенраспознающие рецепторы. Белки MHC класса I и класса II.
5. Структура, функции и гены антител и В-клеточных рецепторов. Организация генов тяжелой и легких цепей иммуноглобулинов.
6. Вариабельность структуры иммуноглобулинов и ее генетические основы. Идиотипы, аллотипы и изотипы.
7. Молекулярные механизмы переключения классов, а также образования мембраносвязанной и секреторной форм иммуноглобулинов.
8. Структура, функции и гены Т-клеточных рецепторов.
9. Вариабельность структуры Т-клеточного рецептора и ее генетические основы.
10. Белки MHC класса I и класса II. Структура и функции молекул HLA. Геномная организация HLA-комплекса.
11. Структура генов HLA и особенности их наследования. HLA-полиморфизм.
12. Отторжение трансплантата и HLA-комплекс. HLA-специфичности, сцепления и частота встречаемости.
13. HLA зависимые заболевания.
14. Групповые факторы эритроцитов и их клиническое значение. Генотипы, фенотипы и антитела системы ABO.
15. Сигнальные молекулы кооперации иммуноцитов. Цитокины и цитокиновая сеть.
16. Структура сигнальных пептидов и их рецепторов. Основные семейства цитокинов.
17. Принципиальная схема взаимодействия цитокинов с клеткой. Пути внутриклеточной передачи сигналов и молекулярно-генетические основы регуляции цитокинов.
18. Полиморфизм генов цитокинов и восприимчивость к заболеваниям.
19. Первичная иммунопатология. Т-клеточная недостаточность, ассоциированная с дефицитом аденозиндезаминазы и пуриноклеозидфосфорилазы. Наследственный ангионевротический отек.
20. Генетически опосредованная вариабельность антигенных детерминант иммунодоминантных белков у бактерий и вторичная иммунопатология.
21. Генодиагностика, генотерапия и генно-инженерные вакцины в решении проблем иммунопатологии.

## **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 1</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	1	25
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

Введение в генетику: Учебное пособие/Пухальский В. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. ISBN 978-5-16-009026-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/510420>

Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие/Нефедова Л. Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 104 с. ISBN 978-5-16-009872-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/460545>

Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. ? М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. ? 207 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? <https://doi.org/10.12737/17443>. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/557529>

### 7.2. Дополнительная литература:

Тихонов, Г. П. Основы биохимии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. П. Тихонов, Т. А. Юдина. - М.: МГАВТ-Альтаир, 2014. - 184 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503169>

Основы биохимии: Учебное пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. ISBN 978-5-16-005295-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/460475>

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru>

ПостНаука - <http://postnauka.ru>

Студопедия - <http://studopedia.ru>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Во время лекций осуществляется промежуточный контроль с целью определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме в виде тестовых заданий. Отвечая на тесты, студенты могут в предельно сжатые сроки систематизировать знания, приобретенные в процессе изучения дисциплины, сосредоточить свое внимание на основных понятиях, сформулировать примерную структуру ответа на экзаменационные вопросы.
практические занятия	Защита, студентами рефератов, подготовленных во время самостоятельной работы. Позволяет самостоятельно разобраться в предлагаемой теме, продемонстрировать глубину понимания проблемы и способность доходчиво представить ее аудитории. Оценивается качество доклада (полнота раскрытия темы), иллюстративный материал и умение отвечать на вопросы.
самостоятельная работа	Направлена на детальное изучение отдельных вопросов предмета: 1. Иммуные механизмы распознавания вирусов и латентная персистенция. 2. Способы ускользания вирусов от распознавания иммунной системой. Антигенная изменчивость. ?Белки-ловушки? 3. Иммунопатология, индуцируемая вирусами. Иммуносупрессия. Иммунодефицит. Аутоиммунные процессы. 4. Иммуные механизмы распознавания бактерий и латентная персистенция. 5. Способы ускользания бактерий от распознавания иммунной системой. Антигенная изменчивость. ?Белки-ловушки? 6. Иммунопатология, индуцируемая бактериями. Иммуносупрессия. Иммунодефицит. Аутоиммунные заболевания. 7. Гаплотипы HLA и аутоиммунные заболевания. 8. Нарушение в цитокиновой регуляторной сети и аутоиммунные процессы. 9. ?Молекулярная мимикрия? микроорганизмов и аутоиммунные процессы.
реферат	При подготовки рефератов студент должен использовать научные статьи, опубликованные не ранее 2014 года. Критически проанализировать используемые в реферате данные. Реферат должен быть представлен в напечатанном виде. К его защите на практических занятиях должна быть подготовлена презентация. Оценивается качество доклада (полнота раскрытия темы), иллюстративный материал и умение отвечать на вопросы.
устный опрос	Подготовка к устному опросу включает повторение пройденного материала по собственным конспектам лекций, а также самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы. Вопросы составлены таким образом, чтобы проверить текущие знания и оценить способность студента пользоваться полученными знаниями.
контрольная работа	Подготовка к контрольной работе включает повторение пройденного материала по собственным конспектам лекций, а также самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы. Вопросы составлены таким образом, чтобы проверить текущие знания и оценить способность студента пользоваться полученными знаниями.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Критерии оценивания формирования компетенций в процессе освоения программы ?иммуногенетика? оцениваются по следующим критериям:</p> <p>Освоение 85-100% - студент свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные закономерности строения биологической клетки, организации генома, основные элементы иммунной системы, генетические основы иммунопатологии, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для обсуждения практических вопросов.</p> <p>Освоение 71-85% - студент свободно ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, четко представляет основные понятия, имеет представление о строении биологической клетки, организации генома и основных элементах иммунной системы, демонстрирует знания, умеет применять полученные знания на практике, однако в его ответе содержится ряд неточностей.</p> <p>Освоение 55-70% - студент ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах данного предмета, представляет основные положения о строении биологической клетки, организации генома и элементах иммунной системы, демонстрирует знания, умеет частично применять полученные знания на практике, его ответ требует поправок и дополнений.</p> <p>Освоение ниже 55% - студент плохо ориентируется в основных понятиях, определениях и выводах, данного предмета, не имеет представления об основных положениях строения биологической клетки, организации генома и основных элементах иммунной системы.</p> <p>Принята следующая шкала соответствия рейтинговых баллов (с учетом их округления до целых) оценкам пятибалльной шкалы: 86 баллов и более - "отлично" (отл.);                      71-85 баллов - "хорошо" (хор.);                      55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);                      54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Иммуногенетика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Иммуногенетика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Генетика .