

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

Молекулярная иммунология Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Абрамова З.И.

Рецензент(ы): Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

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) профессор, д.н. (профессор) Абрамова З.И. (кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии, Центр биологии и педагогического образования), Zinaida.Abramova@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	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способностью планировать и реализовывать профессиональные мероприятия (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
ПК-8	способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- структуру и функции иммунной системы человека, виды иммунитета, регуляцию иммунного ответа ;
- на молекулярном уровне строение и функции антител, антигенов, химию комплемента;
- химические, биохимические и молекулярно-биологические основы реакций иммунитета;
- теоретические основы основных методов оценки иммунного статуса и принципы его оценки;
- основные методологические подходы работы с учебной, научной, справочной, медицинской литературой, в том числе и в сети Интернет.

Должен уметь:

- анализировать механизмы развития и регуляцию иммунного ответа;
- выделять лимфоциты из периферической крови на градиенте плотности, окрашивать микропрепараты, измерять кольца преципитации, считать количество ИКК с помощью моно- и бинокулярного микроскопа;
- применять знания по иммунологии при изучении других дисциплин: фармакология, патофизиология, клиническая патофизиология, онкология, лучевая терапия;

Должен владеть:

- информацией о строении и свойствах антигенов, антител, цитокинов, клеточных рецепторов для антител, антигенраспознающих рецепторов, главного комплекса гистосовместимости и т.д.;
- навыками, позволяющими использовать знания об иммунитете в научной и практической жизни;
- способностью анализировать результаты своей деятельности.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медикобиологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.

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 (Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика)" 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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. Антигены. Антигенраспознающие рецепторы.	1	2	5	0	11
2.	Тема 2. Антитела (иммуноглобулины). Клеточные рецепторы для антител	1	2	5	0	11
3.	Тема 3. Главный комплекс гистосовместимости -МНС (HLA).Распознавание антигена	1	2	5	0	11
4.	Тема 4. Цитокины	1	2	5	0	11
	Итого		8	20	0	44

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Антигены. Антигенраспознающие рецепторы.

Антигены:

Основные понятия антигенов.

Структура антигенной специфичности.

Виды антигенной специфичности: видовая, групповая, гетероспецифичность, типоспецифичность, стадияспецифичность, функциональная специфичность, патологическая специфичность, антигенность и иммуногенность. Гаптены и гаптеноспецифичность.

Синтетические антигены (полиаминокислоты).

Конъюгированные антигены, носители.

Адъюванты.

Антигены тимусзависимые и тимуснезависимые.

Изоантигены человека: системы антигенов эритроцитов, лимфоцитов, гранулоцитов, тромбоцитов, белков плазмы.

Антигены главного комплекса гистосовместимости человека и животных.

Система H-2 и система HLA: наследование, распределение в тканях, функция.

Тема 2. Антитела (иммуноглобулины). Клеточные рецепторы для антител

Антитела

Основные понятия антител.

История открытия и изучения.

Физико-химическая характеристика антител.

Молекулярная структура.

Роль биохимии молекулярной биологии в расшифровке структуры и синтеза антител.

Специфичность и гетерогенность антител.

Структура иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, вариабельные и константные области. Активные центры молекулы антитела.

Классы и подклассы иммуноглобулинов: IgM, IgG, IgA, IgE, IgD.

Функциональная и физико-химическая характеристика каждого класса.

Гетерогенность иммуноглобулинов. Миелоидные белки.

Синтез антител in vitro и гибридомы.

Изотипы, аллотипы и идиотипы.

Генетический контроль структуры иммуноглобулинов.

Тема 3. Главный комплекс гистосовместимости -МНС (HLA).Распознавание антигена

Главный комплекс гистосовместимости -МНС (HLA)

Распознавание антигена.

Функции (HLA).

Классификация молекул МНС.

Иммунобиологические свойства МНС.

Геномная организация МНС.

История исследований антигенов гистосовместимости.

Связь антигенов гистосовместимости с развитием иммунопатологий.

Роль МНС в распознавании антигена: связывание антител с антигеном.

Распознавание антигена Т-клетками.

Тема 4. Цитокины

Регуляция иммунного ответа: Цитокины

Молекулы межклеточной адгезии.

Системы комплемента.

Кластеры дифференцировки

Цитокины. Определение.

Характеристика цитокинов.

Цитокины - молекулы-посредники в межклеточной передаче сигналов.

Цитокины и их рецепторы.

Влияние цитокинов на клеточные процессы.

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".

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
Семестр 1			
	Текущий контроль		
1	Коллоквиум	ПК-1	1. Антигены. Антигенраспознающие рецепторы. 2. Антитела (иммуноглобулины). Клеточные рецепторы для антител 3. Главный комплекс гистосовместимости -МНС (HLA).Распознавание антигена
2	Контрольная работа	ПК-2	2. Антитела (иммуноглобулины). Клеточные рецепторы для антител
3	Устный опрос	ПК-1	3. Главный комплекс гистосовместимости -МНС (HLA).Распознавание антигена
5	Контрольная работа	ПК-2	4. Цитокины
	Зачет	ПК-1, ПК-2, ПК-8	

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.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Коллоквиум	Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала.	Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала.	Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала.	Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала.	1
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.	2 5

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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. Коллоквиум

Темы 1, 2, 3

1. Антигены

Дайте определение и общую характеристику антигенов.

Какими основными иммунологическими свойствами обладают антигены? В чем различие между антигенностью и иммуногенностью?

Какие из соединений, встречающихся в составе живых организмов обладают антигенными свойствами?

Чем объясняются различия в антигенных свойствах биополимеров различных классов?

Какие зависимости существуют между структурными особенностями, молекулярной массой и антигенными свойствами различных веществ?

Что такое конъюгированные антигены? Каково участие носителя и гаптенных групп в формировании антигенной детерминанты?

Особенности антигенных детерминант природных антигенов. Назовите наиболее важные для проявления антигенных свойств параметры молекул.

2. Антитела и другие молекулы распознающие антиген

Приведите определение и дайте общую характеристику антител.

Перечислите особенности первичной структуры IgG. Что такое константные, переменные и гиперпеременные области в составе полипептидных цепей антител?

Какими особенностями характеризуется вторичная структура IgG? Третичная структура IgG. Какова доменная организация антител?

Строение антигенсвязывающего центра.

Какие домены IgG отвечают за взаимодействие с фагоцитами и белками системы комплемента? Какую роль во взаимодействии с антигеном играет шарнирный участок антитела?

На чем основана классификация антител? Перечислите классы антител и приведите их структурные и физиологические особенности. Дайте определения понятиям: тип, изотип, аллотип, идиотип.

Каковы особенности строения рецепторов В-лимфоцитов? В чем заключаются их основные отличия от IgG?

Рецепторы Т-лимфоцитов. Какие полипептидные цепи входят в состав рецептора, какова их доменная организация?

Дайте определение главного комплекса гистосовместимости (МНС). На чем основана классификация маркеров МНС? Приведите основные особенности строения маркеров МНС классов I и II. В чем заключается биологическая роль МНС?

3. Взаимодействие антител с антигенами

Какова природа связей, участвующих в образовании комплекса антиген-антитело? Какими количественными характеристиками определяется прочность антигенного комплекса?

В чем различие между афинностью и авидностью связывания? В чем заключается эффект поливалентности?

Какими существенными особенностями характеризуется взаимодействие рецепторов Т-лимфоцитов с антигенами? Какую роль в распознавании антигена играют антиген-презентирующие клетки?

Каково участие МНС в механизме взаимодействия Т-рецептора с процессированным антигеном?

2. Контрольная работа

Тема 2

Общая характеристика антител.

Первичная структура антител. Константные, переменные и гиперпеременные области в составе полипептидных цепей антител.

Вторичная и третичная структура антител. Особенности структурной организации гомологичных участков.

Доменная организация антител.

Функциональная организация антител. Строение антигенсвязывающего центра.

Классификация антител. Структурные и физиологические особенности антител различных классов.

Причины идиотипического разнообразия антител.

Рецепторы Т-лимфоцитов, особенности строения, структурная и функциональная организация.

Синтез антител. В-лимфоциты. Особенности их морфологии и происхождения.

Общая схема выработки антител.

Активация, пролиферация и дифференцировка В-лимфоцитов. Плазматические клетки.

Иммунологическая память. Вторичный иммунный ответ.

Активация В-лимфоцитов Т-независимыми антигенами типов 1 и 2.

Активация В-лимфоцитов Т-зависимыми антигенами. Т-хелперы.

Клеточные рецепторы для антител.

3. Устный опрос

Тема 3

Главный комплекс гистосовместимости (ГКГ) - важнейший участники иммунологических реакций.

Особенности структурной организации ГКГ I, II класса, их функциональная активность.

HLA-I класса - особенности строения и характеристика молекулярных продуктов этих генов. Экспрессия ГКГ I класса на клетках организма. Индукция продуктов ГКГ I и II класса эндогенными факторами модификации иммунного ответа. Представление о "пептидсвязывающей бороздке" антигена HLA класса I.

Распознавание презентированного антигена предшественниками Т-лимфоцитов-киллеров/супрессоров (CD8+ клетки).

HLA II класса - особенности строения и характеристика молекулярных продуктов этих генов. Строение "пептидсвязывающей бороздки" в антигена ГКГ II класса.

Молекулярные механизмы презентации антигена с помощью HLA II класса: участие лизосом в деградации первичного антигена, а также аппарата Гольджи и эндосомального компартмента. Распознавание презентированного антигена Т-лимфоцитами-хелперами (CD4+ клетки).

HLA III класса - особенности строения и характеристика молекулярных продуктов этих генов. Способность регулировать активность ферментов цитохрома P450, кодирование компонентов комплемента, гены теплового шока, locus фактора некроза опухолей.

Гены иммунного ответа Ir-гены - предположительная природа и биологические функции.

Иммунная система при ответе на антигены: молекулярные основы иммунного реагирования.

Молекулярные основы межклеточной адгезии.

Последствия взаимодействия Т-лимфоцитов и антигенпрезентирующих клеток. Развитие, взаимодействие и функции Т-хелперов, индукция клеточного и гуморального иммунных ответов.

Молекулярные изменения в структуре иммунной системы при иммунном ответе и его завершении.

5. Контрольная работа

Тема 4

Использование цитокинов для коррекции поражений иммунной системы, для лечения инфекционных заболеваний и злокачественных опухолей. Хемокины.

Особенности строения маркеров МНС классов I и II.

Зависимость между структурными особенностями, молекулярной массой и антигенными свойствами различных веществ.

Иммунные комплексы; усиление/ подавление иммунных реакций.

Влияние цитокинов на клеточные процессы.

Роль антигенов МНС в реакциях трансплантационного иммунитета.

Классификация молекул МНС. Иммунобиологические свойства МНС.

Схема активации системы комплемента по классическому механизму
 Особенности формирования иммунологической памяти при развитии клеточных иммунных реакций.
 Участие антител различных классов в стимуляции и подавлении иммунного ответа
 Роль Т-лимфоцитов (хелперов и супрессоров) в регуляции иммунных реакций.
 Роль Т-лимфоцитов (хелперов и супрессоров) в регуляции иммунных реакций.
 Аутокринный, паракринный и эндокринный эффекты Синергизм, антагонизм и плейотропизм в действии цитокинов.
 Клонально-селекционная теория.
 Роль цитокинов в воспалении.

Зачет

Вопросы к зачету:

Молекулярная иммунология - определение, предмет исследования и основные задачи.
 Антигены. Определение, разновидности, основные характеристики и строение антигенов
 Антитела. Причины и место образования. Классы антител, гипотезы из синтеза. Механизм и основные формы взаимодействия антиген-антитело.
 Иммунные белки
 Клетки, участвующие в работе иммунной системы
 Разновидности В-лимфоцитов
 Т-лимфоциты
 Взаимодействие клеток при иммунном ответе
 Цитокины.
 Молекулы межклеточной адгезии.
 Системы комплемента.
 Кластеры дифференцировки.
 Клеточная иммунология: разновидности лейкоцитов.
 Антигенпрезентирующие клетки.
 Морфология, локализация, образование, разновидности и особенности функционирования В-лимфоцитов.
 Морфология, локализация, дифференцировка, разновидности и особенности функционирования разных типов Т-лимфоцитов.
 Разновидности иммунного ответа. Типы взаимодействия клеток при иммунном ответе.
 Общая характеристика систем резистентности организма человека.
 Неспецифическая система резистентности: клеточные и гуморальные составляющие. Характеристика процессов, лежащих в основе работы НСР.
 Гуморальные факторы неспецифической системы резистентности: опсоины и опсонизация.
 Система комплемента -структурно-функциональная характеристика компонентов. Группы белков и их функция.

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
Семестр 1			
Текущий контроль			
Коллоквиум	На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	2	10
		5	10
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.	3	15
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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:

1. Хаитов Р.М., Электронное издание на основе: Иммунология / Р.М. Хаитов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 496 с. - ISBN 978-5-9704-3842-8 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438428.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Москалёв А.В., Общая иммунология с основами клинической иммунологии : учеб. пособие / А. В. Москалёв, В. Б. Сбойчаков, А. С. Рудой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-3382-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433829.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
3. Хаитов Р.М., Иммунология: структура и функции иммунной системы : учебное пособие / Хаитов Р.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 68 с. - ISBN 978-5-9704-2644-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426449.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Хаитов Р.М., Иммунология : учебник / Р. М. Хаитов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3345-4 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433454.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
2. Иммунология [Электронный ресурс]: журнал / под ред. академика РАН Р. М. Хаитова - ♦1 - М. : Медицина, 2015. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/0206-49521.html>
3. Хаитов Р.М., Аллергология и иммунология / под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-2734-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427347.html> (дата обращения: 28.06.2019). - Режим доступа : по подписке.

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

Иммунология - <https://studfiles.net/preview/5363264/>
 История иммунологии. Цитокины, Интерлейкины. - <http://www.immun.ru/immun/hai/hai4/>
 Клеточная иммунология - <http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/000ad478.htm>
 Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: том 1 : учебник / - http://vmede.org/sait/?page=10&id=Mikrobiologija_3verev_2010_t1&menu=Mikrobiologija_3verev_2010_t1
 Молекулярная иммунология - <http://medbiol.ru/medbiol/immunology/imm-gal/000cad22.htm>
 Молекулярная иммунология - <http://humbio.ru/humbio/immunology/imm-gal/000cad22.htm>
 Поверхностные антигены клеток иммунной системы - <http://www.ld.ru/reviews/ilist-4107.html>
 Цитокины - классификация, роль в организме, лечение (цитокиноterapia) - <https://www.tiensmed.ru/news/citokiny-ab1.html>

Цитокины, интерлейкины и кластеры дифференцировки (CD-антигены) лейкоцитов -
<http://www.toxoid.ru/immunitet/194-citokiny-interlejkiny-i-klastery-differencirovki-cd-antigeny-lejkocitov.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий полезно вести конспектирование учебного материала. Примите к сведению следующие рекомендации: Обращайте внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций
практические занятия	В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывайте свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовьте тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращайтесь за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумайте примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.
самостоятельная работа	Главная задача курса направлена на формирование системных навыков, умений и знаний о приоритетных достижениях биологических наук и их комплексного использования в области медицины и фармакологии. Работу с литературой разумнее начинать с разбора материала, изложенного в лекциях. Для лучшего усвоения материала предпочтительнее после лекции затрачивать 20-30 минут на рассмотрение изложенного материала, отмечая места, вызывающие вопросы или содержащие непонятный текст. Вопросы, которые требуют дополнительного уточнения, можно разобрать, используя учебники или обратившись к преподавателю. С целью углубления знаний по изучаемому вопросу требуется использовать: рекомендованную литературу и интернет.

Вид работ	Методические рекомендации
коллоквиум	<p>Методические указания по подготовке к коллоквиумам: Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме. Цель коллоквиума - формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. От студента требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме; - знание разных точек зрения, высказанных в экономической литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой; - наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать. <p>Коллоквиум это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной литературы</p> <p>При подготовке к коллоквиуму каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.</p> <p>Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.</p> <p>Структура коллоквиума: В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы занятие может состоять из четырех-пяти частей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины. 2. Доклад и/или выступление с презентациями по проблеме семинара. 3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия. 4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой. 5. Подведение итогов занятия. Подготовка к устному опросу <p>Критерии оценки коллоквиума:</p> <ul style="list-style-type: none"> - степень добросовестности работы с литературой; - наличие составленного конспекта по проблематики коллоквиума (структура конспекта в целом, содержание конспекта в целом или отдельных его тем); - владение изученным материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме; - уровень понимания проблемы (умеет раскрыть рассматриваемую проблему и высказать свое отношение (собственное мнение) к проблеме, отстаивать правоту своих суждений, умение аргументировать свое мнение); - своевременность подготовки к коллоквиуму. <p>Для проведения коллоквиума преподаватель заранее (за 1 месяц) знакомит учащихся с вопросами, которые будут вынесены на совместное обсуждение и предлагает список литературы для подготовки, объясняет форму проведения занятия и оценивания результатов работы студентов</p>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Целью контрольной работы является расширение, углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на занятиях и при самостоятельной работе над источниками, максимальное приближение студентов к выработке навыков самостоятельного решения конкретных практических вопросов, непосредственного применения полученных теоретических знаний. Контрольная работа может выполняться непосредственно во время проведения семинарского занятия, а может даваться студентам в качестве домашнего задания. При выполнении домашнего задания необходимо соблюдать требования к оформлению контрольной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Текст работы должен быть выполнен на листах формата А4 и оформлен шрифтом размером в 14 пунктов, для сносок, располагающихся постранично, - с размером в 12 пунктов. -Размер межстрочного интервала по всему тексту контрольной работы - полуторный; -Поля: левое - 3см, правое - 1,5 см, верхнее и нижнее - 1,5см. -Объем работы - до 5 страниц. -Страницы работы должны быть пронумерованы. <p>При использовании материала из учебной или научной литературы, должны соблюдаться правила цитирования - в сноске указываются фамилия и имя автора, название и вид работы, дата издания, том. Контрольная работа сдается на проверку в прошитом виде и принимается к проверке только в случае соблюдения студентом всех требований к ее оформлению</p>
устный опрос	<p>Устный опрос является одним из основных способов учета знаний учащихся.</p> <p>Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Правильность ответа по содержанию (учитывается количество и характер ошибок при ответе). 2 Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных лексических единиц, грамматических правил и т. п.). 3 Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала). 4 Логика изложения материала (учитывается умение последовательный рассказ, грамотно пользоваться терминологией). 5 Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели). 6 Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе). 7 Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов). 8 Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Методические рекомендации обучающимся по подготовке к зачету: Изучение темы завершается зачетом/экзаменом (в соответствии с учебным планом образовательной программы).</p> <p>Зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков.</p> <p>Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет.</p> <p>По решению преподавателя зачет может быть выставлен без опроса ? по результатам работы обучающегося на лекционных и(или) практических занятиях.</p> <p>В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые.</p> <p>Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: * самостоятельная работа в течение процесса обучения; * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах/тестах (при письменной форме проведения дифференцированного зачета).</p> <p>Зачет в письменной форме проводится по билетам/тестам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета/теста обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета/теста.</p> <p>Значение экзамена состоит в том, что он является завершающим этапом в изучении курса (или части курса), когда каждый студент должен отчитаться об усвоении материала, предусмотренного программой по этой дисциплине.</p> <p>Проверка знаний студентов и их оценка доверяются преподавателю, и он фактически делает это тем способом, который считает методически правильным. Некоторые методические рекомендации по приему экзаменов разрабатывают кафедры, они должны осуществлять и соответствующий контроль за проведением экзаменов преподавателями.</p> <p>Методика проведения экзамена такова: преподаватель выдает студенту задание в заранее определенной форме, ответ на которое определяет оценку.</p> <p>Обдумывая ответы на вопросы, студенты, как правило, записывают план и отдельные формулировки ответа. Однако целесообразно дать понять студенту, что больше ценится не зачитывание ответа, а его устная форма. Студент может зачитать сформулированное им сложное определение какого-то понятия, запомнившееся ему изречение из прочитанной книги и т.п., но не читать, опустив голову, весь ответ. В подобных случаях целесообразно остановить студента и предложить ответить без обращения к записи ответа.</p> <p>Главный этап проведения экзамена ? это выслушивание ответов студента и беседа с ним. Цель этой беседы, т.е. цель зачета/экзамена, заключается в проверке знаний студента.</p> <p>При этом проверка уровня знаний студента должна наряду с проверкой того, что он запомнил, включать и проверку устойчивости его знаний, способности самостоятельно и квалифицированно анализировать правовой материал, свободно оперировать юридическими понятиями и категориями. Большое значение в решении этой задачи имеют дополнительные вопросы. Дополнительный вопрос, как правило, является небольшим, конкретным и не связанным с основными вопросами. Дополнительные вопросы необходимы для того, чтобы определить, как студент ориентируется в материале, насколько твердо усвоены им основные понятия, как он формулирует свои мысли без предварительного обдумывания. Этот прием направлен на воспитание у студентов необходимого для каждого магистранта качества ? умения дать ответ на возникший вопрос немедленно, способность ориентироваться в сложной обстановке, быстро оценивать фактические обстоятельства. Ответ на дополнительный вопрос не влияет на оценку в такой степени, как ответы на основные вопросы.</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 "Молекулярная иммунология" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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 "Молекулярная иммунология" 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.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

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 "Биохимия, молекулярная биология и биоинформатика".