

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Иммунология

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Общая биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
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 (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Куланина С.В. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), SVKulanina@kpfu.ru Рахимов И.Ш.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4	способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
ОПК-5	способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-3	готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии
СК-1	знает основные достижения современной биологии и понимает перспективы ее развития

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- фундаментальные принципы и уровни организации иммунной системы;
- молекулярные механизмы иммунитета и принципы регуляции иммунологических реакций;
- пути формирования иммунитета в онто- и филогенезе и процессов, отвечающих за иммунную реакцию у различных организмов;
- регуляторные механизмы обеспечения иммунологического гомеостаза живых систем;
- основы иммунохимии, антигенное строение бактериальной клетки, факторы иммунитета, механизмы иммунного ответа;
- современные достижения иммунологии и основные иммунологические методы исследования.

Должен уметь:

- применять научные знания в области иммунологии в учебной и профессиональной деятельности;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современных направлений иммунологии.

Должен владеть:

- основными принципами использования иммунологических методов при проведении биомедицинских исследований

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;
- применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
- применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Общая биология)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 7 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 - 36 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 8 часа(ов), лабораторные работы - 10 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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. Введение. Возникновение и развитие иммунологии.	7	2	0	0	4
2.	Тема 2. Основные принципы защиты организма от вторжения чужеродных агентов. Неспецифические факторы защиты.	7	2	1	4	4
3.	Тема 3. Общая характеристика иммунной защиты. Анатомия и функциональная организация иммунной системы.	7	2	1	2	4
4.	Тема 4. Антигены. Антитела, функциональная организация антител.	7	2	1	2	4
5.	Тема 5. Взаимодействие антител с антигенами. Синтез антител. В-лимфоциты.	7	2	1	0	4
6.	Тема 6. Клеточный иммунитет.	7	2	0	0	4
7.	Тема 7. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.	7	2	1	0	4
8.	Тема 8. Иммунорегуляция.	7	2	2	0	4
9.	Тема 9. Прикладные аспекты иммунологии.	7	0	1	2	4
	Итого		16	8	10	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Возникновение и развитие иммунологии.

Предмет и задачи курса. Иммунология как наука о генетических, молекулярных и клеточных механизмах реагирования организма на чужеродные субстанции - антигены. Роль и место иммунологии в системе биологических наук. Значение иммунологии для фундаментальных молекулярно-биологических исследований. Использование достижений иммунологии в медицине. История развития иммунологии. Работы Э.Дженнера. Рождение иммунологии как науки. Основоположники научной иммунологии Л.Пастер, Р.Кох. Возникновение неинфекционной иммунологии. И.И.Мечников, Эмиль фон Беринг, П. Эрлих, Н.Н. Чистович, К. Ландштайнер и др.

Тема 2. Основные принципы защиты организма от вторжения чужеродных агентов. Неспецифические факторы защиты.

Системы защиты от чужеродного вторжения, их многообразие и классификация. Общие черты в стратегии функционирования защитных систем.

Общая характеристика неспецифических факторов защиты, их классификация. Механизмы обнаружения и идентификации чужеродного агента неспецифическими факторами.

Барьерная функция покровов. Бактерицидные и бактериостатические свойства покровов. Вымывающее действие секретов в протоках. Нормальная микрофлора, её роль в защите организма от патогенных микроорганизмов.

Гидролитические ферменты жидких сред и секретов организма. Лизоцим.

Фагоцитоз. Классификация фагоцитирующих клеток. Основные этапы и механизм фагоцитоза.

Кислородзависимые и кислороднезависимые механизмы уничтожения поглощённых частиц и микроорганизмов.

Система комплемента, её основные функции. Компоненты системы. Активация системы комплемента по альтернативному механизму. Уничтожение микроорганизмов с участием системы комплемента.

Мембраноатакующий комплекс. Взаимодействие системы комплемента с фагоцитами. Острая воспалительная реакция и роль системы комплемента в её развитии.

Белки острой фазы. Их взаимодействие с системой комплемента и роль в развитии острой воспалительной реакции. Интерфероны. Механизм противовирусного действия интерферонов.

Тема 3. Общая характеристика иммунной защиты. Анатомия и функциональная организация иммунной системы.

Иммунная система организма. Центральные и периферические органы иммунной системы. Клетки иммунной системы. Особенности структуры и функции В- и Т-лимфоцитов. Теории образования антител. Иммунитет. Основные реакции иммунитета. Понятие о гуморальном, клеточном и трансплантационном иммунитете.

Основные принципы распознавания чужеродных агентов иммунной системой. Центральная роль антител в распознающей системе специфического иммунитета.

Взаимодействие антител и неспецифических факторов защиты. Активация комплемента по классическому механизму. Особенности фагоцитоза нагруженных антителами микроорганизмов.

Лимфомиелоидный комплекс. Кроветворение и дифференцировка клеток иммунной системы. Популяции и субпопуляции лимфомиелоидных клеток. Центральные и периферические органы иммунной системы. Особенности строения и функционирования костного мозга, тимуса, селезенки, лимфатических узлов и лимфоидной ткани, ассоциированной со слизистыми покровами.

Взаимодействие органов иммунной системы. Миграция и рециркуляция лимфоцитов. Организация иммунного ответа.

Тема 4. Антигены. Антитела, функциональная организация антител.

Общая характеристика антигенов. Основные иммунологические свойства антигенов. Антигенность, иммуногенность.

Химическая природа и строение антигенов. Антигенные свойства биополимеров различных классов. Зависимость между структурными особенностями и антигенными свойствами веществ. Конъюгированные антигены, их строение и функциональная организация. Понятие носителя и гаптенной группы. Антигенные детерминанты природных антигенов. Наиболее важные для проявления антигенных свойств параметры молекул.

Антитела. Структурная организация антител на примере Ig G. Первичная структура. Константные, переменные и гиперпеременные области в составе полипептидных цепей антител. Вторичная структура. Особенности структурной организации гомологичных участков. Третичная структура. Доменная организация антител.

Функциональная организация антител. Строение антигенсвязывающего центра. Участки, отвечающие за взаимодействие рецепторами фагоцитов и компонентами системы комплемента. Шарнирный участок и его физиологическая роль.

Классификация антител. Изотипы, аллотипы и идиотипы антител. Структурные и физиологические особенности антител различных классов.

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

Главный комплекс гистосовместимости (МНС). Особенности строения и функциональная организация маркеров МНС. Генетика и биологическая роль МНС.

Тема 5. Взаимодействие антител с антигенами. Синтез антител. В-лимфоциты.

Основные принципы взаимодействия антител с антигенами. Связи, участвующие в образовании комплекса антиген-антитело. Основные количественные характеристики взаимодействия. Аффинность. Эффект поливалентности. Авидность.

Особенности взаимодействия рецепторов Т-лимфоцитов с антигенами. Антиген-презентирующие клетки. Процессинг антигена. Взаимодействие рецептора с комплексом процессированный антиген-МНС.

В-лимфоциты. Особенности их морфологии и происхождения.

Принципиальная схема выработки антител. Активация, пролиферация и дифференцировка В-лимфоцитов. Плазматические клетки.

Иммунологическая память. В-клетки памяти. Механизм вторичного иммунного ответа. Приобретённый иммунитет, вакцинация.

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

Активация В-лимфоцитов Т-зависимыми антигенами. Т-лимфоциты и их субпопуляции. Т-помощники.

В-лимфоциты как антиген-презентирующие клетки. Факторы, стимулирующие В-клетки, в роли посредников между активированными Т-помощниками и В-лимфоцитами. Цитокины (интерлейкины).

Биохимические механизмы активации В- и Т-лимфоцитов.

Роль Т-помощников в обеспечении пролиферации и дифференцировки В-лимфоцитов. Участие Т-помощников в формировании иммунологической памяти

Тема 6. Клеточный иммунитет.

Защита организма от внутриклеточных паразитов. Роль макрофагов в презентировании антигенов внутриклеточных паразитов. Стимуляция гидролитических систем заражённых макрофагов активированными Т-помощниками. Гуморальные факторы активации макрофагов.

Специфическая защита от вирусной инфекции. Презентация вирусных антигенов инфицированными клетками. Механизмы активации Т-киллеров и уничтожения инфицированных клеток. Роль Т-помощников в стимуляции данных процессов.

Клеточная память. Параллельная пролиферация двух популяций Т-лимфоцитов. Два типа клеток памяти.

Тема 7. Трансплантационный и противоопухолевый иммунитет.

Общие вопросы трансплантации. Клиническая картина отторжения аллотрансплантата. Роль МНС в реакциях трансплантационного иммунитета. Иммунологические механизмы и методы предотвращения отторжения трансплантата.

Общая характеристика онкологических заболеваний. Антигенные особенности трансформированных клеток. Иммунологические механизмы противоопухолевого иммунитета.

Тема 8. Иммунорегуляция.

Роль антигенов и антител в регуляции иммунного ответа. Подавление и стимуляция иммунного ответа антителами различных классов. Т-помощники и Т-супрессоры. Идиотип-антиидиотипическое взаимодействие.

Иммунологическая толерантность. Механизмы возникновения толерантности к собственным антигенам на ранних этапах онтогенеза.

Тема 9. Прикладные аспекты иммунологии.

Прикладные аспекты иммунологии в исследованиях и практических сферах применения. Иммунный ответ и инфекционные заболевания. Механизмы реакций гиперчувствительности и аллергический ответ. Активная и пассивная иммунизация, вакцины. Наследственные и приобретенные иммунодефициты человека и животных. Аутоиммунный ответ и аутоиммунные заболевания. Экспериментальная иммунология.

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"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
 - содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.
- Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

ЭБС "Znanium.com" - <http://www.znanium.com>

ЭБС "Издательство "Лань" - <https://e.lanbook.com/>

ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studmedlib.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении явлений, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала.
практические занятия	Целью практических занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме или разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, высказывать свою точку зрения и т.п. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по сформулированным вопросам. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.
лабораторные работы	Выполнение лабораторных работ направлено на: обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины; формирование умений применять полученные знания в практической деятельности; развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений; выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к практическим занятиям, конспектирование материала по вопросам, выносимым на самостоятельное изучение. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и практических занятий, образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому вопросу составить краткий опорный конспект, составить словарь ключевых терминов. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

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 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "Общая биология".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Общая биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Хаитов Р.М. Иммунология: учебник / Р.М. Хаитов. -2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 528 с.
URL: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426814.html>
2. Ярилин А.А. Иммунология: учебник / А.А. Ярилин. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 752 с.
URL: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970413197.html>
3. Руководство по микробиологии и иммунологии: Учебное пособие / Колычев Н.М., Кисленко В.Н., Белов Л.Г. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 254 с.
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=496661>

Дополнительная литература:

1. Хаитов Р.М., Ярилин А.А., Пинегин Б.В. Иммунология: атлас. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.
URL: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970418581.html>
2. Иммунология. Практикум: учебное пособие / под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 176 с.
URL: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421482.html>
3. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии: Учебное пособие / Кисленко В.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 232 с.: 60x90 1/16.
URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492830>

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Общая биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.