

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Иммунология БЗ.В.3

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Вершинина В.И.

**Рецензент(ы):**

Зеленихин П.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 849419217

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Вершинина В.И. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Valentina.Vershinina@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Ознакомление студентов с современными представлениями о структурной организации и принципах функционирования иммунной системы человека.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Цикл Б3. Вариативная часть. Перед изучением курса "Иммунология" студент должен освоить следующие дисциплины: Физиология человека и животных, Анатомия человека, Биохимия, Генетика, Микробиология, Молекулярная биология. У обучающегося должны быть сформированы общекультурные компетенции: ОК-6, ОК-10, ОК-18.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-14 (общекультурные компетенции)	проявляет творческие качества
ОК-15 (общекультурные компетенции)	правильно ставит цели, проявляет настойчивость и выносливость в их достижении
ОК-18 (общекультурные компетенции)	умеет работать самостоятельно и в команде
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-10 (профессиональные компетенции)	демонстрирует базовые представления об основах биологии человека, профилактике и охране здоровья и использует их на практике, владеет средствами самостоятельного достижения должного уровня физической подготовленности
ПК-17 (профессиональные компетенции)	понимает, излагает и критически анализирует получаемую информацию и представляет результаты полевых и лабораторных биологических исследований
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

ключевые понятия в иммунологии: антиген, антитело, рецепторы, цитокины, иммунокомпетентные клетки, иммунный ответ, иммунная патология

2. должен уметь:

понимать цель и задачи, видеть практическую направленность иммунологии, имеющей решающее значение для диагностики, профилактики, лечения инфекционных, аллергических, иммунодефицитных, аутоиммунных, опухолевых заболеваний.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о механизмах формирования врожденного и приобретенного иммунитета в организме человека.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к самостоятельной подготовке по смежным дисциплинам специальным дисциплинам (микробиологии, генетике, молекулярной биологии и биохимии), без знания которых невозможно освоение данного курса; умение работать с научной литературой и пользоваться Интернет-ресурсами

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет и задачи иммунологии. Краткий исторический очерк развития иммунологии.	8	1	2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.	8	2	2	2	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Антигены: классификация, структура и свойства.	8	3	4	0	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Антитела и антигенраспознающие рецепторы.	8	4	4	2	0	Реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Цитокины.	8	5	4	2	0	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета.	8	6	4	2	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета.	8	7	4	2	0	Письменная работа
8.	Тема 8. Основы противои инфекционного иммунитета.	8	8	2	2	0	Коллоквиум
9.	Тема 9. Нарушения иммунитета.	8	9	2	2	0	Реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Зачет
	Итого			28	14	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Предмет и задачи иммунологии. Краткий исторический очерк развития иммунологии.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Иммунология - наука об иммунитете, изучает молекулярно-биологические и клеточные механизмы реакций организма на чужеродные субстанции (антигены), направленные на сохранение целостности организма, поддержание его гомеостаза. Основным предметом исследования ИМ является познание механизмов формирования специфического иммунитета (ИО) ко всем чужеродным АГ. Освещаются основные этапы развития иммунологии, отмечаются ключевые события, в частности рассматриваются теории формирования иммунитета, рассматриваются цели и задачи иммунологии на современном этапе.

##### Тема 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Функции иммунной системы. Первичные органы иммунной системы. Костный мозг и его роль. Тимус: строение и функции. Созревание Т-клеток в тимусе Вторичные органы иммунной системы: особенности строения и функции. Клетки иммунной системы. Лимфоциты ? Т- клетки (Т-хелперы, Т-киллеры) и В- клетки, натуральные киллеры. Мононуклеарные фагоциты. Полиморфноядерные гранулоциты. Тучные клетки.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Центральные органы иммунной системы. Тимус и костный мозг. Негативный и позитивный отбор клеток иммунной системы.

##### Тема 3. Антигены: классификация, структура и свойства.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Понятие об антигенах . Классификация антигенов (патогенные и непатогенные антигены). Антигены вирусов, бактерий и др. патогенов, чужеродные макромолекулы, клетки и ткани. Химическая природа антигенов, особенности их строения (В -и Т-клеточные эпитопы, агретопы), основные свойства (чужеродность; антигенность; иммуногенность; специфичность).

#### **Тема 4. Антитела и антигенраспознающие рецепторы.**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Общая характеристика и свойства иммуноглобулинов. Молекулярная структура иммуноглобулинов (легкие и тяжелые цепи, вариабельные и константные домены, строение активного центра иммуноглобулинов). Характеристика отдельных классов иммуноглобулинов. Растворимые формы иммуноглобулинов (антитела), мембранные формы иммуноглобулинов как основа В-клеточных рецепторов на поверхности В-лимфоцитов.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Гены иммуноглобулинов, кодирующие синтез легких и тяжелых цепей иммуноглобулинов (V, D, J -гены). Полиморфизм иммуноглобулинов ( изотипы, аллотипы, идиотипы. Механизм формирования антигенного разнообразия антител.

#### **Тема 5. Цитокины.**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Цитокины - эндогенные белковые регуляторы. Клетки-продуценты и мишени действия цитокинов. Характеристика основных классов цитокинов: интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие факторы, факторы некроза опухолей, хемокины. Рецепторы цитокинов. Действие цитокинов на Т- и В-клетки. Понятие о цитокиновой сети.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Цитокины: теория и практика. Механизмы действия цитокинов. Роль цитокинов в иммунодиагностике и иммунотерапии.

#### **Тема 6. Биология иммунного ответа.Т-система иммунитета.**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Т-система иммунитета. Тимус:особенности строения и функционирования. Роль тимуса в дифференцировке костномозговых предшественников Т-клеток до зрелых форм Т лимфоцитов. Субпопуляции Т-клеток (Т-киллеры / Т-супрессоры и Т-хелперы / Т-клетки воспаления.). Цитокины, продуцируемые Т- клетками. Функции Т-лимфоцитов : цитотоксическое разрушение чужеродных клеток и тканей (Тк), усиление функции макрофагов (ТН1-клетки), регуляция как клеточного, так и гуморального ИО.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Реакции клеточного иммунитета. Защитные механизмы, независимые от т-клеток (фагоцитоз). Роль макрофагов в иммунном ответе. Цитотоксичность Т- и НК-клеток. Т-зависимый клеточный иммунный ответ.

#### **Тема 7. Биология иммунного ответа.В-система иммунитета.**

##### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

В-система иммунитета и гуморальный иммунный ответ. Костный мозг - основное место генерации В-клеток. Клеточный состав В-системы иммунитета. Плазматические клетки-продуценты антител. Биологические функции антител.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Взаимодействие клеток при гуморальном иммунном ответе. Презентация антигена Т-клеткам. Взаимодействие В- и Т-клеток. Механизмы активации В- и Т-клеток. Гуморальный иммунный ответ in vivo.

#### **Тема 8. Основы противои инфекционного иммунитета.**

##### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основы противовирусного иммунитета. Врожденный иммунитет. Стратегии обхода вирусами иммунологического контроля. Антигенный шифт и антигенный дрейф. Роль Т- и В- систем иммунитета в противовирусной защите.

##### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Ключевые механизмы иммунитета к бактериальным и грибковым инфекциям, паразитарным инвазиям. Особенности возбудителей, механизмы защиты от иммунного ответа, эффекторные механизмы.

### Тема 9. Нарушения иммунитета.

#### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Аллергия. Иммунологические механизмы аллергических реакций. Анафилаксия. Цитотоксический тип. Повреждение иммунными комплексами. Гиперчувствительность замедленного типа. Иммунологическая, патохимическая и патофизиологическая стадии. Аллергические заболевания.

#### практическое занятие (2 часа(ов)):

Первичные и вторичные иммунодефициты (причины и механизмы). Классификация иммунодефицитов. Принципы диагностики и коррекции иммунодефицитных состояний. СПИД как иммунодефицит.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предмет и задачи иммунологии. Краткий исторический очерк развития иммунологии.	8	1	подготовка к устному опросу: Основные теории иммунитета (Эрлих, Мечников, Гауровиц, Полинг, Бернет,	4	устный опрос
2.	Тема 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.	8	2	подготовка к контрольной работе: Строение и функционирование иммунной системы. Клетки и органы, фо	6	контрольная работа
3.	Тема 3. Антигены: классификация, структура и свойства.	8	3	подготовка к устному опросу: Антигены: классификация, свойства, особенности строения. Бактериальные	6	устный опрос
4.	Тема 4. Антитела и антигенраспознающие рецепторы.	8	4	подготовка к реферату: Антитела и их эффекторные функции. Роль антител в аллергических реакциях. Прак	6	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Цитокины.	8	5	подготовка домашнего задания: Цитокины. Продуценты и клетки мишени.	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета.	8	6	подготовка к устному опросу: Т- система иммунитета (клетки, органы, цитокины). Противоиnфекционный	10	устный опрос
7.	Тема 7. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета.	8	7	подготовка к письменной работе: В-система иммунитета (клетки, органы, цитокины). Противоиnфекционн	10	письменная работа (тестирование).
8.	Тема 8. Основы противоиnфекционного иммунитета.	8	8	подготовка к коллоквиуму: Врожденный иммунитет (клеточные и гуморальные факторы).	10	коллоквиум
9.	Тема 9. Нарушения иммунитета.	8	9	подготовка к реферату: Врожденные и приобретенные иммунодефициты. Принципы диагностики и иммунокор	10	реферат
	Итого				66	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Основы иммунологии" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в том числе мультимедийных образовательных комплексов, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов



## **Тема 1. Предмет и задачи иммунологии. Краткий исторический очерк развития иммунологии.**

устный опрос , примерные вопросы:

План опроса: Инфекционная иммунология и ее достижения (выдающиеся исследователи и их открытия). Современное понимание иммунитета. Предмет и задачи иммунологии на современном этапе.

## **Тема 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы: Функции иммунной системы (ИС); Центральные и периферические органы ИС; Тимус, особенности строения, позитивная и негативная селекция; Костный мозг- фабрика клеток ИС; Формирование иммунного ответа в периферических органах.

## **Тема 3. Антигены: классификация, структура и свойства.**

устный опрос , примерные вопросы:

План опроса: Антигены, особенности строения и свойства. Типы антигенов. Способы выявления антигенов.

## **Тема 4. Антитела и антигенраспознающие рецепторы.**

реферат , примерные темы:

Темы рефератов: 1. Иммуноглобулины. Молекулярная структура и функции антител. 2. Теории образования антител. 3. Антиген распознающие рецепторы В- и Т- лимфоцитов. 4. Геномная организация главного комплекса гистосовместимости и его антигены. 5. Механизмы формирования антигенного разнообразия антител и антигенраспознающих рецепторов. 6. Моноклональные антитела: получение и применение.

## **Тема 5. Цитокины.**

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Составить таблицу, отражающую основные классы цитокинов, их физико-химические свойства и функции. 2. Составить схемы, отражающие взаимосвязь: клетка-продуцент, цитокин, клетка-мишень

## **Тема 6. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета.**

устный опрос , примерные вопросы:

План опроса: особенности строения и функционирования тимуса, субпопуляции Т-лимфоцитов, Т-клеточные цитокины.

## **Тема 7. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета.**

письменная работа (тестирование) , примерные вопросы:

Тестирование включает темы: особенности строения иммунной системы ( клетки, органы, гуморальные факторы), функционирование Т-и В-систем иммунитета.

## **Тема 8. Основы противинфекционного иммунитета.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы: общая характеристика патогенов; особенности бактериальных, вирусных и паразитарных инфекций; врожденный и приобретенный иммунитет; вакцинация-способ защиты от инфекционных заболеваний.

## **Тема 9. Нарушения иммунитета.**

реферат , примерные темы:

Темы рефератов: 1. Иммунный статус человека и современные методы иммуноанализа. 2. Иммунологическая недостаточность. 3. Иммунологические механизмы аллергических реакций. 4. Аутоиммунные процессы и аутоиммунные заболевания. 5. Принципы диагностики и иммунокоррекции.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Перечень вопросов для зачета по курсу "Основы иммунологии"

1. Предмет и задачи иммунологии.
2. Этапы развития иммунологии. Основные достижения иммунологии
3. Иммунная система. Центральные органы ИС. Структурная организация и функции
4. Иммунная система. Периферические органы ИС. Структурная организация и функции
5. Клетки иммунной системы. Лимфоциты.
6. Дифференцировка Т-клеток в тимусе. Положительная и отрицательная селекция тимоцитов. Популяции и субпопуляции лимфоцитов.
7. Этапы дифференцировка В-клеток в костном мозге.
8. Клетки иммунной системы. Система мононуклеарных фагоцитов.
9. Клетки иммунной системы. Гранулоциты, тучные клетки, тромбоциты
10. Антигены. Структура и свойства антигенов.
11. Классификация антигенов. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены
12. Иммуноглобулины. Молекулярная структура иммуноглобулинов.
13. Характеристика отдельных классов иммуноглобулинов
14. Гены иммуноглобулинов
15. Формирование антигенного разнообразия антител
16. Эффекторная функция антител (реакции нейтрализации, опсонизации, активации комплемента).
17. Иммуноглобулиновые рецепторы В-лимфоцитов и сигналпроводящие молекулы.
18. Строение, гены и формирование репертуара антигенраспознающих рецепторов Т-клеток.
19. Белки главного комплекса гистосовместимости (МНС-молекулы)
20. Механизм активации Т- и В- лимфоцитов.
21. Цитокины. Классификация. Общая характеристика
22. CD4 - клетки, их роль в гуморальном и клеточном иммунном ответе.
23. Роль цитотоксических лимфоцитов в иммунном ответе.
24. Факторы неспецифической резистентности
25. Система комплемента. Роль комплемента в неспецифической резистентности и специфическом иммунном ответе.
26. Гуморальные неспецифические факторы защиты: лизоцим, интерфероны, белки острой фазы.
27. Фагоцитоз. Кислородозависимые и кислородонезависимые механизмы уничтожения чужеродных антигенов
28. Внеклеточные механизмы уничтожения патогенов. Натуральные киллеры, эозинофиллы.
29. Особенности антибактериального иммунитета у человека..
30. Особенности противовирусного иммунитета у человека.
31. Иммунная защита против грибов и простейших в организме человека.
32. Современные подходы к созданию и применению вакцин.
33. Иммунодефицитные состояния.
34. Иммунологические механизмы аллергии. ГНТ.
35. Иммунологические механизмы аллергии. ГЗТ.
36. Аутоиммунные состояния. Понятие об аутоантителах и аутоантигенах.

### **7.1. Основная литература:**

Иммунология, Галактионов, Вадим Геллиевич, 2004г.

Иммунология, Ковальчук, Леонид Васильевич;Игнатъева, Галина Алексеевна;Ганковская, Людмила Викторовна, 2012г.

1. Коротяев, А.И. Микробиология, иммунология и вирусология: учебник. [Электронный ресурс] / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев 5-е изд. 2012. - 760 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785299004250.html> ЭБС "Консультант студента".
2. Медицинская микробиология : учебное пособие [Электронный ресурс] / под ред. В.И. Покровского.- 4-е изд., стереот. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 768 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970415306>. ЭБС "Консультант студента".
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах. Том 1. [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2010. - 448 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970414187.htm> ЭБС "Консультант студента".
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник. В 2-х томах [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. 2013. - Т.2 - 480 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425855.html> ЭБС "Консультант студента".
5. Маннапова, Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / Р. Т. Маннапова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427507.html> ЭБС "Консультант студента".
6. Хаитов Р.М. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие / Р.М. Хаитов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 280 с., <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426449.html>. ЭБС "Консультант студента".

## 7.2. Дополнительная литература:

Практикум по иммунологии, Кондратьева, Ирина Анатольевна; Ярилин, Александр Александрович; Егорова, Светлана Григорьевна, 2004г.

Иммунологический словарь, Галактионов, Вадим Геллиевич, 2005г.

Наглядная иммунология, Плейфайер, Джон Х.Л.; Чейн, Бенджамин М, 2008г.

Медицинская микробиология, Поздеев, Оскар Кимович; Покровский, В. И., 2004г.

1. Ковальчук Л.В., Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник. / Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. - М.: ГЭОТАР-Медиа. - 211-640 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970422410.html>. ЭБС "Консультант студента".

2. Хаитов Р.М. Иммунология : атлас. / Хаитов Р.М., Ярилин А.А., Пинегин Б.В - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970418581.html>. ЭБС "Консультант студента".

3.5. Иммунология. Практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской. 2012. - 176 с. - Режим доступа <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970421482.htm> ЭБС "Консультант студента".

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Бюллетень экспериментальной биологии и медицины - <http://medi.ru/doc/80.htm>

Иммунология в России On-Line - <http://www.rji.ru/ruimmr.htm>

Популярная иммунология - <http://immunology.ru>

Практическая молекулярная биология - <http://www.molbiol.ru/project>

Российский общеобразовательный портал - <http://www.molbiol.ru/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Вершинина В.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Зеленихин П.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.