

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. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Основы иммунологии Б1.В.ДВ.5

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Вершинина В.И.

**Рецензент(ы):**

Ильинская О.Н.

**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

Казань  
2019

## 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 "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

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-7.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ПК-3 (профессиональные компетенции)	готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

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

2. должен уметь:

Уметь работать с учебной, научной литературой по иммунологии и смежным дисциплинам (микробиологии, генетике, молекулярной биологии и биохимии), без знания которых невозможно освоение данного курса; а также пользоваться специализированными Интернет-ресурсами.

3. должен владеть:

Владеть специфической терминологией - иметь представление о ключевых понятиях в иммунологии как антиген, антитело, рецепторы, цитокины, иммунокомпетентные клетки, иммунный ответ; владеть методическими подходами для проведения иммунологических исследований.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Демонстрировать способность владения теоретическими знаниями о механизмах формирования врожденного и приобретенного иммунитета в организме человека и готовность сформулировать цель и задачи, видеть практическую направленность иммунологии, имеющей решающее значение для диагностики, профилактики и лечения инфекционных, аллергических, аутоиммунных, опухолевых и иммунодефицитных заболеваний

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 5 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. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.	5	1-3	6	4	0	Письменная работа
2.	Тема 2. Антигены, Антитела и молекулы иммунной системы	5	4-7	8	6	0	Коллоквиум
3.	Тема 3. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета	5	8-9	4	2	0	Контрольная работа
4.	Тема 4. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета	5	10-11	4	2	0	Реферат
5.	Тема 5. Основы противоинфекционного иммунитета	5	12	2	0	0	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Иммунный статус человека	5	13	2	2	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Имунопатология. Иммунодефициты.	5	14	2	0	0	Презентация
8.	Тема 8. Имунопатология . Аллергия.	5	15-16	4	0	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Имунопатология . Аутоиммунитет.	5	17	2	0	0	Устный опрос
10.	Тема 10. Принципы иммунодиагностики и иммунотерапии	5	18	2	2	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			36	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.

###### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Этапы становления учения об иммунитете. Функции иммунной системы. Первичные и вторичные органы иммунной системы: особенности строения и функции. Клетки иммунной системы.

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

Эволюция иммунной системы. Центральные органы иммунной системы. Тимус и костный мозг. Негативный и позитивный отбор клеток иммунной системы. Особенности строения и функционирования периферических органов. Формирование иммунного ответа.

##### Тема 2. Антигены, Антитела и молекулы иммунной системы

###### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Антигены: биохимическая природа, условия антигенности, специфичность. Антитела и антигенраспознающие рецепторы лимфоцитов. Молекулярная структура иммуноглобулинов (легкие и тяжелые цепи, переменные и константные домены, строение активного центра иммуноглобулинов). Характеристика отдельных классов иммуноглобулинов.

###### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Общая характеристика антигенов. Антигенные структуры микроорганизмов, микробные токсины.. Гены иммуноглобулинов. Гены, кодирующие синтез легких и тяжелых цепей иммуноглобулинов (V, D, j -гены). Полиморфизм иммуноглобулинов. Механизм формирования антигенного разнообразия антител.

##### Тема 3. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета

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

Т-система иммунитета . Особенности строения тимус -место дифференцировки костномозговых предшественников Т-клеток до зрелых форм, различные субпопуляции Т-клеток (Тн и ЦТЛ) и группу цитокинов, продуцируемых этими клетками. Основная функция системы связана с обеспечением клеточной формы ИО -цитотоксическим разрушением чужеродных клеток и тканей (чужеродных трансплантатов, раковых и вируstrансформированных клеток), а также с участием в регуляции как клеточного, так и гуморального ИО. Т-клетки имеют следующие особенности:клональная организация Т-клеточного пула (сходны с В-клетками);ТКР взаимодействует с комплексом АГ-пептид (эпитоп)-молекулы МНС;деление Т-клеток на субпопуляции: Т-киллеры / Т-супрессоры и Т-хелперы / Т-клетки воспаления.

***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 4. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета**

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

В-система иммунитета. Костный мозг - основное место генерации В-клеток. Гистогенез В-лимфоцитов. 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*.

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

Вакцины-антигенные препараты для формирования гуморального и клеточного иммунитета.Поликлональные и моноклональные антитела: получение , характеристика, применение.

**Тема 5. Основы противоиnфекционного иммунитета**

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

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

**Тема 6. Иммунный статус человека**

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

Статус иммунной системы. Понятие об иммунограмме. Иммунодефициты. Синдромы гуморальной недостаточности. Т-клеточные и комбинированные иммунодефициты. Дефекты системы комплемента. Расстройства функций фагоцитов.

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

Современные методы оценки иммунологического статуса: факторы гуморального и клеточного иммунитета, цитокиновый профиль и др. Принципы иммунотерапии (иммуномодуляторы, иммунодепрессанты).

**Тема 7. Иммунопатология. Иммунодефициты.**

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

Иммунодефицитные состояния. Причины, вызывающие иммунологическую недостаточность. Первичные и вторичные иммунодефицитные состояния. Недостаточность врожденного иммунитета. Дефекты фагоцитирующих клеток; недостаточность системы комплемента; недостаточность стволовых клеток; недостаточность Т-лимфоцитов; недостаточность В-лимфоцитов. Вторичные иммунодефициты. СПИД.

**Тема 8. Иммунопатология . Аллергия.**

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

Иммунологические механизмы аллергических реакций. Аллергические реакции гуморального типа. Анафилаксия. Цитотоксический тип. Повреждение иммунными комплексами. Гиперчувствительность замедленного типа. Иммунологическая, патохимическая и патофизиологическая стадии. Аллергические заболевания. Аллергены. Классификация аллергенов. Инфекционные и неинфекционные аллергены. Получение аллергенноактивных препаратов для диагностики и лечения аллергических заболеваний. Общие принципы диагностики и лечения

#### **Тема 9. Иммунопатология . Аутоиммунитет.**

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

. Аутоиммунные заболевания. Понятие об аутоантигенах и аутоантителах. Перекрестно реагирующие антигены микро- и макроорганизмов. Механизмы аутоиммунных поражений. Роль антител и Т-клеток в развитие аутоиммунных процессов. Аутоиммунные заболевания (ревматоидный артрит, тиреоидит, иммунокомплексные болезни человека).

#### **Тема 10. Принципы иммунодиагностики и иммунотерапии**

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

Иммунокоррекция, основные направления и виды. Заместительная, иммуносуп-рессирующая и иммуностимулирующая терапия, показания. Механизм иммунокоррекции. Лекарственные препараты для иммунокоррекции.

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

Современные подходы к иммунотерапии. Вакцинация, иммуностимуляция, иммуносупрессия.

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

<b>N</b>	<b>Раздел Дисциплины</b>	<b>Се-местр</b>	<b>Неде-ля семе-стра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудо-емкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.	5	1-3	подготовка к письменной работе на тему: Строение и функционирование иммунной системы. Клетки и органы, формирующие иммунную систему.	6	пись-мен-ная работа
2.	Тема 2. Антигены, Антитела и молекулы иммунной системы	5	4-7	подготовка к коллоквиуму на тему: Антитела. 1.Молекулярная структура иммуноглобулинов. 2.Эффекторные функции антител. 3. Роль антител in vivo и vitro. 4. Применение антител в биологии и медицине.	10	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета	5	8-9	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
4.	Тема 4. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета	5	10-11	2). Врожденный иммунитет (клеточные и гуморальные факторы). 3). В-система иммунитета (клетки, органы, цитокины). 4). Особенности антибактериального иммунитета. 5). Особенности противовирусного иммунитета.	6	реферат
5.	Тема 5. Основы противоинфекционного иммунитета	5	12	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Иммунный статус человека	5	13	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Иммунопатология. Иммунодефициты.	5	14	подготовка к презентации	6	презентация
8.	Тема 8. Иммунопатология. Аллергия.	5	15-16	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
9.	Тема 9. Иммунопатология. Аутоиммунитет.	5	17	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
10.	Тема 10. Принципы иммунодиагностики и иммунотерапии	5	18	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "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. Программа предусматривает знакомство с работой клинических иммунологических лабораторий диагностических центров в ходе ознакомительных экскурсий.

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

### **Тема 1. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.**

письменная работа , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы по теме: 1). Центральные органы иммунной системы. Тимус и костный мозг. 2). Процессы позитивной и негативной селекции в тимусе и костном мозге. 3). Периферические лимфоидные органы и формирование иммунного ответа.

### **Тема 2. Антигены, Антитела и молекулы иммунной системы**

коллоквиум , примерные вопросы:

В Вопросы для коллоквиума: 1). Антигенраспознающие рецепторы В-и Т- лимфоцитов. 2). Механизм формирования антигенного разнообразия антител и антигенраспознающих рецепторов лимфоцитов. 3). Роль белков главного комплекса гистосовместимости в формировании иммунного ответа 4). Характеристика отдельных классов иммуноглобулинов. Особенности строения и выполняемые функции.

### **Тема 3. Биология иммунного ответа. Т-система иммунитета**

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы: 1. Морфология тимуса. 2.Позитивная и негативная селекция лимфоцитов в тимусе. 3.Цитотоксичность Т-лимфоцитов. 4. Роль Тн1 клеток воспаления. Т-зависимый клеточный иммунный ответ. 4.

### **Тема 4. Биология иммунного ответа. В-система иммунитета**

реферат , примерные темы:

Темы для рефератов: 1.Особенности строения и функционирования В-системы иммунитета. 2.Имуноглобулины - особое семейство белковых молекул. 3.Гены иммуноглобулинов и механизмы формирования антигенного разнообразия антител. 4.Теории образования антител. 5.Биологические свойства антител. 6.Гуморальный иммунный ответ in vivo.

### **Тема 5. Основы противоинфекционного иммунитета**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы на тему: Противоинфекционный иммунитет. 1). Патогенные микроорганизмы и инфекционный процесс. 2).Врожденный иммунитет (клеточные и гуморальные факторы). 3).В-система иммунитета ( клетки, органы, цитокины). 4). Особенности антибактериального иммунитета. 5). Особенности противовирусного иммунитета.

### **Тема 6. Иммунный статус человека**

устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: 1.Понятие об иммунограмме. 2. Основные показатели иммунного статуса. 3. Понятие о норме. 4.Серологические реакции in vivo in vitro. 5. Тесты первого уровня. 6.Тесты 2 уровня. 7.Основные подходы при интерпретации иммунограмм.

### **Тема 7. Иммунопатология. Иммунодефициты.**

презентация , примерные вопросы:

Основные вопросы для обсуждения: 1. Основные типы нарушений в работе иммунной системы. 2. Причины развития ИД-состояний? 3. Сравните между собой ИД, обусловленные поражением нескольких типов клеток, и иммунодефицит Т-клеточного типа. 4. Причины первичных ИД. 5. ИД, обусловленные неспецифическими факторами защиты. Приведите примеры подобных ИД состояний. 6. Принципы диагностики ИД. 7. Основные подходы к лечению иммунодефицитов. 8. ВИЧ инфекция как ИД- состояние.

### **Тема 8. Иммунопатология . Аллергия.**

устный опрос , примерные вопросы:

Основные вопросы для обсуждения: 1. Можно ли считать гиперчувствительность (аллергию) иммунодефицитным состоянием? 2. Принципы классифицири аллергенов. 3. Основные критерии ГНТ и ГЗТ. 4. Классы иммуноглобулинов, участвующие в ГНТ. 5. Роль IgE при гиперчувствительности I типа. 6. Медиаторы, обеспечивающие развитие патогенетических реакций при ГНТ. 7. Медиаторы ГЗТ; их роль в формировании аллергической реакции.

### **Тема 9. Иммунопатология . Аутоиммунитет.**

устный опрос , примерные вопросы:

Основные вопросы для обсуждения: 1. Основные факторы, являются решающими в создании иммунологической толерантности. 3. Охарактеризуйте такое свойство АГ как гетероспецифичность и объясните как оно может стать причиной аутоиммунных реакций. 4. Механизм, лежащий в основе аутоиммунной гемолитической анемии. 5. Свойства, характеризующие аутоантитела при системной красной волчанке и механизм их патологического действия. 6. Роль ревматоидного фактора ин виво и ин витро. 7. Охарактеризуйте рассеянный склероз как аутоиммунное заболевание. 8. Перечислите принципы лечения аутоиммунных заболеваний?

### **Тема 10. Принципы иммунодиагностики и иммунотерапии**

устный опрос , примерные вопросы:

Основные вопросы для обсуждения: 1. Принципы серологических реакций. 2. Современные методы иммунологической диагностики. 3. Понятие о принципах иммунологической коррекции. 4. Иммуномодуляторы - препараты для лечения иммунопатологии.

### **Итоговая форма контроля**

зачет с оценкой (в 5 семестре)

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

Перечень вопросов для зачета по курсу "Иммунология"

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. Цитокины. Классификация. Общая характеристика
21. CD4 - клетки, их роль в гуморальном и клеточном иммунном ответе.
22. Роль цитотоксических лимфоцитов в иммунном ответе.
23. Факторы неспецифической резистентности
24. Система комплемента. Роль комплемента в неспецифической резистентности и специфическом иммунном ответе.
25. Гуморальные неспецифические факторы защиты: лизоцим, интерфероны, белки острой фазы.
26. Фагоцитоз. Кислородозависимые и кислородонезависимые механизмы уничтожения чужеродных антигенов
27. Внеклеточные механизмы уничтожения патогенов. Натуральные киллеры, эозинофиллы.
28. Особенности антибактериального иммунитета у человека..
29. Особенности противовирусного иммунитета у человека.
30. Современные подходы к созданию и применению вакцин.

### 7.1. Основная литература:

- 1). Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Р. М. Хаитов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433454.html>
- 2). Общая иммунология с основами клинической иммунологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Москалёв, В. Б. Сбойчаков, А. С. Рудой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970433829.html>
- 3). Основы микробиологии и иммунологии [Электронный ресурс] / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429334.html>

### 7.2. Дополнительная литература:

- 1). Иммунология: структура и функции иммунной системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хаитов Р.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426449.html>
- 2). Иммунология: структура и функции иммунной системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хаитов Р.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426449.html>
- 3). Электронное издание на основе: Иммунология [Электронный ресурс] / Р.М. Хаитов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438428.html>

### 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 "Основы иммунологии" 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.

Для обеспечения преподавания дисциплины необходимы: мультимедийный проектор, ноутбук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Вершинина В.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.