

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Иммунология Б3.В.3**

Направление подготовки: 020400.62 - 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 84947715

Казань  
2014

## 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 компетенции: ОК-7, ОПК-4, ПК-3.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-4 (общекультурные компетенции)	обладает способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОПК-12 (профессиональные компетенции)	обладает способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
ОПК-13 (профессиональные компетенции)	обладает готовностью использовать правовые нормы исследовательских работ и авторского права, а также законодательства Российской Федерации в области охраны природы и природопользования ОПК-2 обладает способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	обладает способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
ОК-6 (общекультурные компетенции)	обладает способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7 (общекультурные компетенции)	обладает способностью к самоорганизации и самообразованию

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 (микробиологии, генетике молекулярной биологии, биохимии), умение работать с научной литературой и пользоваться Интернет-ресурсами.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 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. Краткий исторический очерк развития иммунологии. Современное понимание иммунитета. Предмет и задачи иммунологии, ее фундаментальное и прикладное значение.	8	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Иммунная система. Принципы организации и функционирования.	8	2	2	0	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. АНТИГЕНЫ. Основные свойства антигенов , иммуногенность и специфичность. Типы антигенной специфичности. Структурные особенности антигенов. Гаптены. В- клеточные и Т-клеточные эпитопы. Агретопы. Классификация антигенов.	8	3	2	0	0	устный опрос
5.	Тема 5. Антитела и рецепторы	8	4	2	2	0	реферат
6.	Тема 6. Цитокины. Общая характеристика. Основные классы цитокинов:. Клетки-продуценты и клетки-мишени. Рецепторы цитокинов. Понятие о цитокиновой сети.	8	5	2	2	0	домашнее задание
7.	Тема 7. Биология иммунного ответа. Т- и В- системы иммунитета. Этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Эффекторы гуморального и клеточного иммунного ответа.	8	6	4	4	0	контрольная работа
8.	Тема 8. Нарушения иммунитета. Иммунологическая недостаточность. Аллер-гия. Аутоиммунитет. Иммунологические меха-низмы. Принципы диаг-ностики и коррекции.	8	7	0	6	0	реферат
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				14	14	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Краткий исторический очерк развития иммунологии. Современное понимание иммунитета. Предмет и задачи иммунологии, ее фундаментальное и прикладное значение.**

**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)):**

Рассматриваются общие принципы строения строения и функционирования иммунной системы. Органы иммунной системы разделяют на центральные и периферические. К центральным (первичным) органам иммунной системы относят костный мозг и тимус. В центральных органах иммунной системы происходит созревание и дифференцировка клеток иммунной системы из стволовых клеток. Особенно важна роль тимуса в формировании различных субпопуляций Т-лимфоцитов (СД4 и СД8 клеток). В периферических (вторичных) органах происходит дозревание лимфоидных клеток до конечной стадии дифференцировки. К ним относят селезенку, лимфоузлы и лимфоидную ткань слизистых оболочек. Акцентируется внимание на основные направления дифференцировки клеток иммунной системы.

**Тема 3. АНТИГЕНЫ. Основные свойства антигенов , иммуногенность и специфичность. Типы антигенной специфичности. Структурные особенности антигенов. Гаптены. В-клеточные и Т-клеточные эпитопы. Агретопы. Классификация антигенов.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Антиген - чужеродная субстанция, способная при попадании в организм вызвать специфический иммунный ответ, направленный на ее удаление из организма. Антигенами могут быть: вирусы, бактерии, грибы, простейшие, чужеродные макромолекулы, клетки и ткани, собственные измененные клетки, в том числе и опухолевые. Рассматриваются вопросы, касающиеся химической природы антигенов, особенностей их строения (В -и Т-клеточные эпитопы, агретопы), основных свойств (чужеродность; антигенность; иммуногенность; специфичность).

**Тема 5. Антитела и рецепторы**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Имуноглобулины продуцируются плазматическими клетками, представляющими собой конечную стадию созревания В-лимфоцитов. Существуют растворимые формы иммуноглобулинов, которые и называют антителами, и мембранные формы иммуноглобулинов, составляющие основу В-клеточных рецепторов на поверхности В-лимфоцитов. Рассматривается молекулярная структура иммуноглобулинов (легкие и тяжелые цепи, переменные и константные домены, строение активного центра иммуноглобулинов). Характеризуются отдельные классы иммуноглобулинов.

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



Гены иммуноглобулинов, кодирующие синтез легких и тяжелых цепей иммуноглобулинов (V, D, J -гены). Иммуноглобулины отличаются от других белков исключительным полиморфизмом. Полиморфизм, проявляется в наличии разных изоформ, аллотипов иммуноглобулинов, а также в разнообразии активных центров антител (идиотипов), определяющих их специфичность по отношению к антигенным детерминантам. Обсуждаются вопросы, касающиеся механизма формирования антигенного разнообразия антител.

**Тема 6. Цитокины. Общая характеристика. Основные классы цитокинов: Клетки-продуценты и клетки-мишени. Рецепторы цитокинов. Понятие о цитокиновой сети.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Цитокины - эндогенные белковые регуляторы, секретируемые лейкоцитами и другими клетками и обуславливающие межклеточные взаимодействия при иммунном ответе .

Характеристика основных классов цитокинов: интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие факторы, факторы некроза опухолей. 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 7. Биология иммунного ответа. Т- и В- системы иммунитета. Этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Эффекторы гуморального и клеточного иммунного ответа.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Т-система иммунитета включает: 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 вируstransформированных 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. В-система иммунитета обеспечивает гуморальный ответ в виде продукции антител защиты. Центральным органом системы является костный мозг - основное место генерации В-клеток. Клеточный состав системы представлен В-лимфоцитами различной степени зрелости, вплоть до заключительной клеточной формы в гистогенезе этих клеток - плазмочита, активно синтезирующего и секретирующего специфические иммуноглобулины.

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

Роль Т- и В- систем иммунитета в противомикробной защите.Ключевые механизмы антибактериального, противовирусного и антипаразитарного иммунитета.

**Тема 8. Нарушения иммунитета. Иммунологическая недостаточность. Аллергия. Аутоиммунитет. Иммунологические механизмы. Принципы диагностики и коррекции.**

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

Первичные и вторичные иммунодефициты (причины и механизмы). Классификация иммунодефицитов. СПИД как иммунодефицит. Гиперчувствительность (аллергия): причины, иммунологические механизмы, принципы диагностики и лечения аллергических заболеваний. Понятие об иммунологической толерантности. Основные механизмы развития аутоиммунных процессов. Частные случаи аутоиммунных заболеваний. Принципы лечения аутоиммунных заболеваний

#### 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. Краткий исторический очерк развития иммунологии. Современное понимание иммунитета. Предмет и задачи иммунологии, ее фундаментальное и прикладное значение.	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, фор	6	контрольная работа
3.	Тема 3. АНТИГЕНЫ. Основные свойства антигенов, иммуногенность и специфичность. Типы антигенной специфичности. Структурные особенности антигенов. Гаптены. В-клеточные и Т-клеточные эпитопы. Агретопы. Классификация антигенов.	8	3	подготовка к устному опросу Антигены: классификация, свойства, особенности строения. Бактериальные и	4	устный опрос
5.	Тема 5. Антитела и рецепторы	8	4	подготовка к реферату Антитела и их эффекторные функции. Роль антител в аллергических реакциях. Пра	6	реферат
6.	Тема 6. Цитокины. Общая характеристика. Основные классы цитокинов: Клетки-продуценты и клетки-мишени. Рецепторы цитокинов. Понятие о цитокиновой сети.	8	5	подготовка домашнего задания Цитокины. Продуценты и клетки мишени.	6	домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Биология иммунного ответа. Т- и В- системы иммунитета. Этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Эффекторы гуморального и клеточного иммунного ответа.	8	6	подготовка к контрольной работе Т- и В-система иммунитета (клетки, органы, цитокины). Противоинок	10	контрольная работа (тестирование)
8.	Тема 8. Нарушения иммунитета. Иммунологическая недостаточность. Аллергия. Аутоиммунитет. Иммунологические механизмы. Принципы диагностики и коррекции.	8	7	подготовка к реферату: Врожденные и приобретенные иммунодефициты. Аллергия и аллергический заболев	8	реферат
	Итого				44	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Иммунология" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов, лабораторные практикумы), 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. Краткий исторический очерк развития иммунологии. Современное понимание иммунитета. Предмет и задачи иммунологии, ее фундаментальное и прикладное значение.

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:

Перечень вопросов: Функции иммунной системы (ИС). Центральные и периферические органы ИС. Тимус, особенности строения, позитивная и негативная селекция. Котский мозг- фабрика клеток ИС. Формирование иммунного ответа в периферических органах.

### Тема 3. АНТИГЕНЫ. Основные свойства антигенов , иммуногенность и специфичность. Типы антигенной специфичности. Структурные особенности антигенов. Гаптены. В-клеточные и Т-клеточные эпитопы. Агретопы. Классификация антигенов.

устный опрос , примерные вопросы:

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

### **Тема 5. Антитела и рецепторы**

реферат , примерные темы:

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

### **Тема 6. Цитокины. Общая характеристика. Основные классы цитокинов:.**

**Клетки-продуценты и клетки-мишени. Рецепторы цитокинов. Понятие о цитокиновой сети.**

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 7. Биология иммунного ответа. Т- и В- системы иммунитета. Этапы дифференцировки Т- и В-лимфоцитов. Эффекторы гуморального и клеточного иммунного ответа.**

контрольная работа (тестирование) , примерные вопросы:

Тестирование включает темы: функционирование неспецифических факторов защиты, особенности строения иммунной системы ( клетки и органы), формирование и функционирование Т-и В-системы иммунитета.

### **Тема 8. Нарушения иммунитета. Иммунологическая недостаточность. Аллер-гия. Аутоиммунитет. Иммунологические меха-низмы. Принципы диаг-ностики и коррекции.**

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:

Тестовые задания (ПР-1)

Контрольные работы (ПР-2)

Рефераты (ПР-4)

Зачет (УО-3)

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. 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. Иммунодефицитные состояния.
30. Иммунологические механизмы аллергии. ГНТ.
31. Иммунологические механизмы аллергии. ГЗТ.
32. Аутоиммунные состояния. Понятие об аутоантителах и аутоантигенах.

### 7.1. Основная литература:

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

Иммунология, Галактионов, Вадим Геллиевич, 2004г.

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:**

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

Иммунологический словарь, Галактионов, Вадим Геллиевич, 2005г.

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

Практикум по иммунологии, Кондратьева, Ирина Анатольевна;Ярилин, Александр Александрович;Егорова, Светлана Григорьевна, 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> |"Консультант студента".

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

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

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>

## **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.

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Вершинина В.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.