

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



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Иммунология Б1.Б.47

Специальность: 30.05.02 - Медицинская биофизика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-биофизик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Карамова Н.С. , Решетникова И.Д.

**Рецензент(ы):**

Абдулхаков С.Р.

**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 8494136019

## 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) Карамова Н.С. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Nazira.Karamova@kpfu.ru ; Решетникова И.Д. , IDReshetnikova@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.Б.47 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.02 Медицинская биофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам базовой части программы специалитета. Осваивается на 4 курсе (7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины нужно освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин: 'Нормальная анатомия', 'Биология', 'Биомедицинская этика', 'Латинский язык', 'Химия', 'Биология', 'Гистология', 'Эмбриология', 'Цитология', 'Фармакология', 'Пропедевтика внутренних болезней', 'Микробиология и вирусология', 'Общая биохимия'.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-5 (общекультурные компетенции)	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
ОК-8 (общекультурные компетенции)	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-10 (профессиональные компетенции)	готовностью к обеспечению организации ухода за больными
ОПК-11 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью реализовать этические и деонтологические принципы в профессиональной деятельности
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью к ведению медицинской документации
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
ОПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к медицинскому применению лекарственных препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем
ПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к вовлечению населения на индивидуальном и популяционном уровнях в профилактические и гигиенические мероприятия по сохранению здоровья
ПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию навыков здорового образа жизни

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- структуру и функции иммунной системы человека, ее возрастные особенности,
- клеточно-молекулярные механизмы развития и функционирования иммунной системы,
- основные этапы, типы иммунного ответа;

2. должен уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- использовать приобретенные знания по общей и клинической иммунологии при изучении других медико-биологических медицинских дисциплин;
- на основании анамнестических и клинико-лабораторных данных выставлять предположительный иммунологический диагноз;
- оценивать параметры иммунного статуса;
- обосновать необходимость клинико-иммунологического обследования больного, интерпретировать результаты оценки иммунного статуса пациента;
- охарактеризовать и оценить уровни организации иммунной системы человека, оценить медиаторную роль цитокинов;
- уметь изложить результаты обследования больного в виде истории болезни с обоснованием диагноза;
- вести медицинскую документацию.

3. должен владеть:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- использовать приобретенные знания по общей и клинической иммунологии при изучении других медико-биологических медицинских дисциплин;
- на основании анамнестических и клинико-лабораторных данных выставлять предположительный иммунологический диагноз;
- оценивать параметры иммунного статуса;
- обосновать необходимость клинико-иммунологического обследования больного, интерпретировать результаты оценки иммунного статуса пациента;
- охарактеризовать и оценить уровни организации иммунной системы человека, оценить медиаторную роль цитокинов;
- уметь изложить результаты обследования больного в виде истории болезни с обоснованием диагноза;
- вести медицинскую документацию.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять в профессиональной деятельности знания, умения, навыки, полученные в ходе освоения дисциплины

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Предмет и задачи иммунологии, ее фундаментальное и прикладное значение. Иммунная система человека: функциональные задачи и особенности. Структура иммунной системы: органы, клетки, молекулы	7		4	0	8	Тестирование Контрольная работа Отчет
2.	Тема 2. Врожденный и адаптивный иммунитет	7		2	0	10	Отчет Контрольная работа
3.	Тема 3. 3. Заболевания иммунной системы (иммунодефицитные, аллергические заболевания)	7		2	0	10	Устный опрос Реферат Тестирование
4.	Тема 4. Основы иммунотерапии. Иммунопрофилактика	7		2	0	10	Устный опрос
5.	Тема 5. Оценка состояния иммунной системы человека. Современные методы иммунодиагностики	7		2	0	10	Отчет Устный опрос
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			12	0	48	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Предмет и задачи иммунологии, ее фундаментальное и прикладное значение. Иммунная система человека: функциональные задачи и особенности. Структура иммунной системы: органы, клетки, молекулы**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Краткий исторический очерк становления иммунологии. Фундаментальное и прикладное значение иммунологии. Основные цели и задачи иммунологии на современном этапе. Функциональные задачи и особенности иммунной системы. Филогенез иммунитета. Компоненты иммунной системы. Основные периоды онтогенеза иммунной системы. Возрастные особенности иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунной системы: строение и функции. Клеточные и гуморальные факторы иммунитета. Функциональная классификация клеток иммунной системы. CD-номенклатура. Структура молекул иммуноглобулинов, критерии многообразия, физиологическая роль разных классов. Система комплемента, структура, функции, пути активации, роль отдельных фрагментов. Цитокины: общие свойства, биологические эффекты на клетки, понятие о цитокиновой сети.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Лабораторная работа по теме 1 Оценка бактерицидной активности кожи по Клемпарской  
Лабораторная работа посвящена оценке уровня факторов естественной резистентности. В частности, химических факторов защиты (рН кожи, действие антимикробных пептидов и т.д.). Принцип метода: на поверхность кожи предплечья наносится культура тестерных бактерий. Через определенные промежутки времени определяют количество жизнеспособных бактерий путем посева на питательную среду методом отпечатков. Чашки инкубируют при 37°C в течение 24 ч. На основании полученных результатов рассчитывается индекс бактерицидности (ИБ) по специальной формуле. В норме ИБ 95 %. Микроскопирование готовых препаратов крови человека. Лейкоцитарная формула крови человека в норме и при патологических процессах. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево и вправо. Студентам необходимо подсчитать процентное содержание отдельных видов лейкоцитов в окрашенных препаратах крови и по полученным результатам сделать заключение о состоянии пациента.

## **Тема 2. Врожденный и адаптивный иммунитет**

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

Этапы развития инфекционного процесса по признаку доминирующего участия различных форм иммунной защиты. Врожденный иммунитет: основные свойства. Факторы активации механизмов врожденного иммунитета: образы (паттерны патогенности, патогенассоциированные молекулы (PAMP). Рецепторы, распознающие PAMPы - патогенраспознающие рецепторы (TLR, NLR, RLR и др.). Основные составляющие (этапы) и компоненты врожденного иммунитета. Фагоцитоз. Гуморальные факторы врожденного иммунитета. Отличительные особенности адаптивного иммунитета от врожденного. Основные задачи адаптивного иммунного ответа. Стадии иммунного ответа: индуктивная и эффекторная фазы. Механизмы и основные этапы презентации антигенов, роль молекул главного комплекса гистосовместимости.

### ***лабораторная работа (10 часа(ов)):***

Лабораторная работа по теме 2 "Определение количественного содержания и активности лизоцима в слюне". Метод основан на спектрофотометрическом определении изменения оптической плотности бактериальной суспензии тестерных бактерий с максимумом поглощения при  $\lambda=570$  нм после добавления жидкостей, содержащих лизоцим. В первой части занятия студенты определяют зависимость изменения оптической плотности бактерий от концентрации лизоцима, используя растворы фермента разной концентрации, и строят калибровочную кривую. Далее, проводится экспериментальное определение количественного содержания и активности лизоцима в тестируемых образцах слюны. Полученные результаты сравниваются с нормативными показателями.

## **Тема 3. 3. Заболевания иммунной системы (иммунодефицитные, аллергические заболевания)**

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

Имунодефицитные состояния. Первичные и вторичные иммунодефициты. Генетика иммунодефицитов, особенности наследования. Вторичная иммунологическая недостаточность (ВИН): классификация, этиология, клинические варианты, диагностика и лечение. Аллергические заболевания. Определение аллергии, стадии аллергической реакции, истинные и псевдоаллергические реакции, типы аллергических реакций по классификации Р. Gell и R. Coombs. Гиперчувствительность: классификация, типы и механизмы гиперчувствительности.

### ***лабораторная работа (10 часа(ов)):***

Лабораторная работа по теме 3. Первичные иммунодефициты. Комбинированные Т и В клеточные иммунодефициты (тяжелый комбинированный иммунодефицит; X-сцепленная тяжёлая комбинированная иммунная недостаточность; тяжёлая комбинированная иммунная недостаточность с дефицитом аденозиндезаминазы; тяжёлая комбинированная иммунная недостаточность с дефицитом пуриноклеозидфосфорилазы; синдром Оммена; дефицит молекул главного комплекса гистосовместимости I и II) Преимущественный дефицит антител (общая вариабельная иммунная недостаточность; транзиторная гипогаммаглобулинемия у детей раннего возраста; агаммаглобулинемия, сцепленная с X-хромосомой (болезнь Брутона); селективный дефицит IgA; селективный дефицит IgG). Синдромы иммунодефицитов с хорошо охарактеризованными клиническими признаками (синдром Вискотта ? Олдрича; Атаксия ? телеангиоэктазия (синдром Луи-Бар); синдром Ди Джорджи; синдром Неймеген; гипер IgE синдром; хронический кожно- слизистый кандидоз. Генетические нарушения иммунной регуляции (семейный гемофагоцитаный лимфогистиоцитоз; иммунодефициты с гипопигментацией; Синдром Чедиака-Хигаси; X-сцепленный лимфопрлиферативный синдром; аутоиммунный лимфопрлиферативный синдром) Врожденные дефекты фагоцитов (тяжелые врожденные нейтропении; дефицит адгезии адгезии лейкоцитов к эндотелию (синдром ? ленивых лейкоцитов?, синдром Шварцмана), нарушение кислородозависимых бактерицидных механизмов (Хроническая гранулёматозная болезнь). Дефекты врожденного иммунитета. Аутовоспалительные заболевания. Дефицит комплемента (нарушение опсонизации; патология компонентов системы комплемента C1q, C1r, C1s, C2 и C4 дефект C3-компонента; дефицит конечных компонентов активации комплемента (C5-C9); дефицит C1-ингибитора ( наследственный ангионевротический отек); пароксизмальная ночная гемоглобинурия (болезнь Маркиафавы-Микели). веществ; приема иммунодепрессантов, ионизирующей радиации, действия цитостатиков; тяжелых длительных стрессов генерализованных поражений красного костного мозга; интоксикации; патологии почек; возрастной иммунодефицит. Особенности клинической диагностики и сбора аллергологического анамнеза. Аллергены, как причина аллергических заболеваний. Классификация. Аллергические болезни: Бронхиальная астма ? этиология, патогенез, классификация, клиника, диагностика, лечение. Атопический дерматит ? этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение. Аллергический ринит сезонный и круглогодичный. Крапивница и отек Квинке ? этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение и профилактика. Иммунные цитопении, феномен Артюса, сывороточная болезнь. Контактный дерматит. Лекарственная аллергия (этиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика). Пищевая аллергия (важнейшие пищевые аллергены, особенности пищевой аллергии у детей и взрослых, клиника, диагностика, лечение и профилактика). Инсектная аллергия. Ургентные состояния в иммунологии и аллергологии. Этиология, патогенез, иммунология анафилактического шока. Варианты клинического течения анафилактического шока, неотложная терапия и профилактика. Методы неотложной помощи при системной анафилаксии. Многоморфная экссудативная эритема, синдром Стивенса-Джонсона, синдром Лайелла. Астматический статус.

#### **Тема 4. Основы иммунотерапии. Иммунопрофилактика**

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

Основные принципы и возможности современной иммунотерапии и иммунокоррекции. Иммунобиологические препараты, применяемые в настоящее время для иммунотерапии и иммунокоррекции. Иммунобиологические препараты для специфической профилактики и терапии: разные виды вакцин, пробиотики, пребиотики; препараты на основе специфических антител и др.). Поствакцинальные реакции и осложнения. Система иммунопрофилактики в России.

##### ***лабораторная работа (10 часа(ов)):***



Лабораторная работа по теме 4 Классификация иммуотропных препаратов: иммуномодуляторы (эндогенные, экзогенные, синтетические); иммуносупрессоры (антиметаболиты, алкилирующие соединения, алкалоиды, антибиотики, гдюкокортикоиды, циклоспорины, антитела и их конструкторы). Механизмы действия, показания к назначению, противопоказания, побочные эффекты. Главные мишени. Принципы применения. Новые подходы к иммунотерапии ( генотерапия, тарнсплантация, цитокинотерапия). Иммуномодуляторы ( микробные, тимические, костно- мозговые, цитокины, нуклеиновые кислоты, растительные, химически чистые, интерфероны, индукторы интерферонов. Аллерген-специфическая иммунотерапия ? показания к применению, противопоказания, побочные эффекты. Иммунопрофилактика. Календарь прививок. Классификация вакцин. Поствакцинальные реакции и осложнения.

### **Тема 5. Оценка состояния иммунной системы человека. Современные методы иммунодиагностики**

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

Иммунодиагностика и ее использование. Определение иммунного статуса. Показания для проведения иммунодиагностики. Тесты 1 и 2 уровня, характеристики. Понятие о иммунорегуляторном индексе. Современные методы иммунодиагностики. Методы оценки фагоцитоза. Исследование комплемента. Клиническое значение изменения показателей иммунного статуса.

#### **лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Лабораторная работа по теме 5. Методы исследования лимфоцитов, оценка функционального состояния фагоцитов, основные методы выявления антител и антигенов, определение комплемента. Диагностические иммунологические реакции, диагностические препараты. Ознакомление обучающихся со следующими методами иммунодиагностики: 1) Реакция агглютинации 2) Реакция преципитации 3) Реакции с мечеными антителами: а) изучение и интерпретация фотографий иммуофлюоресцентного анализа. б) знакомство с проведением иммуоферментного анализа, оценка интерпретация результатов моделей иммуоферментного анализа (ИФА). Молекулярные методы в иммунодиагностике: метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) и иммуоблоттинга. Применение проточной цитометрии для определения количественного соотношения основных популяций лимфоцитов, оценки малых клеточных популяций и изучения их функциональной активности в с молекулярными методами, используемых в иммунологии. Аллергены. Принципы диагностики аллергических заболеваний. Кожные пробы, их виды, показания к проведению. Провокационные тесты, виды, способы постановки. Лабораторные методы исследования (определение IgE, цитокинов, медиаторов). Принципы выявления псевдоаллергических реакций, дифференциальная диагностика.

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

N	Раздел дисциплины	Се- местр	Неде- ля семе стра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самосто- ятельной работы
1.	Тема 1. Предмет и задачи иммунологии, ее фундаментальное и прикладное значение. Иммунная система человека: функциональные задачи и особенности.					

Структура иммунной системы: органы, клетки, молекулы

7	подготовка к контрольной работе	4	Контроль- ная работа
	подготовка к отчету	2	Отчет

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				подготовка к тестированию	4	Тестирование
2.	Тема 2. Врожденный и адаптивный иммунитет	7		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
				подготовка к отчету	1	Отчет
3.	Тема 3. 3. Заболевания иммунной системы (иммунодефицитные, аллергические заболевания)	7		подготовка к реферату	8	Реферат
				подготовка к тестированию	3	Тестирование
				подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
4.	Тема 4. Основы иммунотерапии. Иммунопрофилактика	7		подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
5.	Тема 5. Оценка состояния иммунной системы человека. Современные методы иммунодиагностики	7		подготовка к отчету	2	Отчет
				подготовка к устному опросу	3	Устный опрос
	Итого				39	

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

Предполагается проведение проблемных лекций. Проведение практических занятий, включающих выступление студентов с фото, видеоматериалами по предложенной тематике, дискуссии; решение творческих заданий.

Текущий контроль знаний по дисциплине частично будет проводиться в форме компьютерного тестирования.

Проведение экскурсий в центры коллективного пользования КФУ.

При проведении лабораторных занятий будут приглашены специалисты - сотрудники иммунологической лаборатории Университетской клиники, Республиканской клинической больницы, лабораторно-диагностического центра Биомед и др.

## **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, ее фундаментальное и прикладное значение. Иммунная система человека: функциональные задачи и особенности. Структура иммунной системы: органы, клетки, молекулы**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы по теме 1 1. Понятия антигена, эпитопа. 2. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены. Гаптены 3. Физико-химические основы взаимодействия антиген-антитело. 4. Антитела: строение и свойства, роль в иммунологических реакциях. Структурные особенности антител. 5. Изотип, аллотип, идиотип. 6. Генетические основы гиперизменчивости антител. 7. Возможности методов генетической инженерии в модификации молекул антител. 8. Идиотипические сети, антиидиотипические антитела. 9. Основные компоненты системы цитокинов. 10. Биологическая роль цитокинов. Классификация цитокинов. 11. Методы тестирования цитокинов в биологических жидкостях организма. 12. Дефекты в системе цитокинов при различных патологиях. 13. Клетки-продуценты цитокинов. 14. Изоантигены человека: эритроцитарные, лимфоцитарные, тромбоцитарные. 15. Цитокины как лекарственные средства.

Отчет , примерные вопросы:

После выполнения лабораторной работы по теме студентам необходимо оформить и представить письменный отчет, который должен содержать следующие основные разделы: цель и задачи работы, подробный протокол эксперимента, результаты и выводы, сделанные на основании сравнения полученных результатов с нормативными показателями или литературными данными.

Тестирование , примерные вопросы:

Вопросы для тестирования по Теме 1: 1) Натуральные киллеры образуются из: а) миелодной клетки-предшественника б) лимфоидной клетки-предшественника с) мегакариоцитов 2) Антигенпрезентирующие клетки: а) дендритные клетки б) Т-лимфоциты с) базофилы 3) Для разрушения чужеродных агентов Т-киллеры вырабатывают: а) иммуноглобулины б) перфорины с) интерлейкины 4) В-лимфоциты стимулируются: а) Т-хелперами 1 б) Т-хелперами 2 с) Т-киллерами 5) Иммуноглобулины синтезируются: а) Плазмочитами б) Гранулоцитами с) Моноцитами 6) Фагоцитирующие клетки: а) Т-лимфоциты б) макрофаги с) В-лимфоциты 7) Эозинофилы играют ведущую роль в уничтожении: а) вирусов б) гельминтов с) опухолевых клеток 8) Главной клеткой иммунной системы является. а) макрофаг б) дендритная клетка с) лимфоцит 9) В центральных органах иммунной системы происходит: а) синтез всех классов Ig б) лимфопоэз с) активация системы комплемента 10) Аналог бursы Фабрициуса у человека: а) печень б) тимус с) костный мозг 11) Центральным органом иммунной системы является: а) селезенка б) тимус с) миндалины 12) Периферическим органом иммунной системы является: а) щитовидная железа б) селезенка с) тимус 13) Антигензависимая дифференцировка Т-лимфоцитов происходит: а) в тимусе б) в периферических органах иммунной системы с) в щитовидной железе 14) Антигенраспознающие рецепторы на своих мембранах имеют: а) эритроциты б) Т-лимфоциты с) нейтрофилы 15) Первой клеткой, вступающей во взаимодействие с антигеном является: а) Т-лимфоцит б) эозинофил с) макрофаг

### **Тема 2. Врожденный и адаптивный иммунитет**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для контрольной работы по теме 2. 1. Этапы инфекционного процесса по принципу участия в нем факторов иммунной системы. 2. Клеточные и гуморальные факторы врожденного иммунитета 3. Клеточные и гуморальные факторы адаптивного иммунитета 4. Фагоцитоз как основной механизм врожденного иммунитета. Адгезия, опсонизация. Рецепторы для опсонизации. Формирование и созревание фагосомы. Бактерицидная, секреторная и киллерная активность фагоцитов. Факторы бактерицидности. 5. Цитокины: общая характеристика, основные группы, рецепторы для цитокинов. Интерфероны. 6. Назовите механизм врожденной защиты лизоцима. 7. Ингибирующие и активирующие рецепторы NK-клеток и принцип передачи сигнала. 8. Назовите антимикробные пептиды врожденного иммунитета 9. Особенности альтернативного, лектинового и классического путей комплемента. 10. Иммунологическая память. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным 11. Как нормальная микробиота кишечника влияет на иммунную систему человека? 12. Какие главные проявления иммунодефицитов, связанных с инактивацией компонентов комплемента? Совместимы ли они с жизнью? 13. Гуморальный иммунный ответ. 14. Роль факторов врожденного иммунитета в противомикробной защите, воспалении и тканевой регенерации. Подходы к регуляции врожденного иммунитета. 15. Способы участия антител в иммунной защите. 16. Какие клетки играют наиболее важную роль в адаптивном иммунном ответе? 17. Назовите фазы адаптивного иммунного ответа. 18. Процессинг антигена с помощью МНС I и II. Структура комплекса антигенного пептида с молекулами МНС. 19. Строение T-клеточного рецептора. Феномен двойного распознавания. 20. Иммунологическая память. Клетки памяти. Их свойства, маркеры, пути миграции, гомеостатический контроль, иммунологические функции. Преимущества вторичного иммунного ответа перед первичным.

Отчет , примерные вопросы:

После выполнения лабораторной работы по теме студентам необходимо оформить и представить письменный отчет, который должен содержать следующие основные разделы: цель и задачи работы, подробный протокол эксперимента, результаты и выводы, сделанные на основании сравнения полученных результатов с нормативными показателями или литературными данными.

### **Тема 3. 3. Заболевания иммунной системы (иммунодефицитные, аллергические заболевания)**

Реферат , примерные вопросы:

Темы для рефератов: 1. Иммунодефициты, связанные с нарушением фагоцитарной функции: нарушение хемотаксиса фагоцитов (синдром Чедиака-Хигаси). 2. Иммунодефициты, связанные с нарушением фагоцитарной функции: нарушения кислородозависимых бактерицидных механизмов (хроническая гранулематозная болезнь). 3. Иммунодефициты вследствие недостаточности и ослабления функции белков системы комплемента: недостаточность C1-ингибитора (наследственный ангионевротический отёк). 4. Иммунодефициты вследствие недостаточности и ослабления функции белков системы комплемента: пароксизмальная ночная гемоглинурия (болезнь Маркиафавы-Микели). 5. Иммунодефициты вследствие недостаточности гуморального звена иммунной системы: транзиторная гипогаммаглобулинемия у детей. 6. Иммунодефициты вследствие недостаточности гуморального звена иммунной системы: болезнь Брутона. 7. Иммунодефициты вследствие недостаточности гуморального звена иммунной системы: селективный дефицит IgA. 8. Иммунодефициты вследствие недостаточности гуморального звена иммунной системы: селективный дефицит IgG. 9. Иммунодефициты вследствие недостаточности клеточного звена иммунной системы: синдром Ди Джорджи. 10. Иммунодефициты вследствие недостаточности клеточного звена иммунной системы: гипер-IgM синдром. 11. Иммунодефициты вследствие комбинированных дефектов клеточного и гуморального звеньев иммунной системы: синдром Вискотта-Олдрича. 12. Иммунодефициты вследствие комбинированных дефектов клеточного и гуморального звеньев иммунной системы: атаксия-телеангиэктазия (Синдром Луи-Бар). 13. ВИЧ-инфекция. Клиника ВИЧ-инфекции. Особенности клинического течения форм и стадий заболевания. Диагностика и профилактика ВИЧ-инфекции. Фармакотерапия ВИЧ.

Тестирование , примерные вопросы:

Вопросы для тестирования по Теме 3: 1. Первичные иммунодефициты возникают вследствие: а) генетических нарушений в развитии и созревании клеток иммунной системы; б) наличия сопутствующего заболевания, приводящего к иммуносупрессии; в) действия лекарственных препаратов и ионизирующего излучения. 2. Первичными иммунодефицитами являются все нижеперечисленные, кроме: а) синдрома ?ленивых лейкоцитов?; б) агаммаглобулинемии Брутона; в) синдрома Ди Джорджи; г) транзиторной гипогаммаглобулинемии новорожденных; д) гипер-IgM синдрома; е) СПИДа. 3. Вторичные иммунодефициты возникают вследствие всех нижеперечисленных механизмов, кроме: а) генетических нарушений в развитии и созревании клеток иммунной системы; б) наличия сопутствующего заболевания (ожоговая болезнь, сахарный диабет, уремия и т.д.), приводящего к иммуносупрессии; в) действия лекарственных препаратов и ионизирующего излучения. 4. Вторичные иммунодефициты, как правило, возникают в следующих случаях, кроме: а) рентгеновского облучения; б) кортикостероидной терапии; в) злокачественных новообразований; г) атеросклероза; д) септических состояний; е) уремии. 5. К первичным иммунодефицитам преимущественно гуморального звена иммунной системы относятся все нижеперечисленные, кроме: а) агаммаглобулинемии Брутона; б) синдрома Ди Джорджи (гипоплазия вилочковой железы); в) транзиторной гипогаммаглобулинемии новорождённых; г) селективных IgG и IgA иммунодефицитов. 6. К первичным иммунодефицитам преимущественно клеточного звена иммунной системы относятся все нижеперечисленные, кроме: а) атаксии-телеангиэктазии; б) синдрома Ди Джорджи; в) тяжёлого комбинированного иммунодефицита (ТКИД); г) наследственного ангионевротического отёка. 7. К первичным иммунодефицитам в системе фагоцитоза относятся все нижеперечисленные, кроме: а) синдрома ?ленивых лейкоцитов?; б) хронической гранулёматозной болезни; в) синдрома Чедиака-Хигаши; г) синдрома Ди Джорджи. 8. К первичному иммунодефициту вследствие недостаточности функции белков системы комплемента относится: а) транзиторная агаммаглобулинемия у детей; б) наследственный ангионевротический отёк; в) атаксия-телеангиэктазия (синдром Луи-Бар); г) хроническая гранулёматозная болезнь. 9. У больных злокачественными новообразованиями развивается вторичный иммунодефицит преимущественно: а) гуморального звена; б) клеточного звена; в) в системе фагоцитоза; г) системы комплемента; д) всех вышеуказанных механизмов. 10. У больных нефротическим синдромом может развиваться иммунодефицит: а) гуморального звена; б) клеточного звена; в) в системе фагоцитоза; г) всех вышеуказанных механизмов. 11. У больных ВИЧ-инфекцией первично развивается дефицит: а) гуморального иммунного ответа; б) клеточного иммунного ответа; в) в системе фагоцитоза; г) системы комплемента; д) всех вышеуказанных механизмов. 12. Иммунокомплексные заболевания могут сопровождаться развитием иммунодефицита: а) клеточного звена; б) в системе фагоцитоза; в) системы комплемента; г) всех вышеуказанных механизмов. 13. Некоторые вирусные инфекции (корь, герпес, цитомегаловирус и т.д.) сопровождаются развитием иммунодефицита: а) гуморального звена; б) клеточного звена; в) в системе фагоцитоза; г) системы комплемента; д) всех вышеуказанных механизмов. 14. Мутации гена, кодирующего тирозинкиназу *btk*, приводят к развитию: а) синдрома Чидиака-Хигаши (нарушение хемотаксиса фагоцитов); б) агаммаглобулинемии Брутона; в) синдрома Ди Джорджи (гипоплазия тимуса); г) транзиторной гипогаммаглобулинемии новорождённых; д) гипер-IgM синдрома. 15. Наследственный ангионевротический отёк является следствием: а) недостаточности антителообразования; б) ослабления фагоцитарной функции нейтрофилов; в) дефектов Т-хелперов; г) сниженной активности системы комплемента; д) недостаточности C1 ингибитора системы комплемента.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для устного опроса по теме 3: 1. Дайте определение аллергии. Какие стадии развития аллергических реакций вы знаете? В чем различия истинных и псевдоаллергических реакции? 2. Приведите современную классификацию аллергенов. 4. Перечислите и охарактеризуйте типы аллергических реакций по классификации P. Gell и R. Coombs. 5. Назовите и охарактеризуйте заболевания и состояния, связанные с эозинофилией. 6. Перечислите и охарактеризуйте заболевания и состояния, сопровождающиеся повышенным уровнем IgE. 7. Атопический дерматит ? этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение. 8. Аллергический ринит сезонный и круглогодичный, этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение. 9. Крапивница и отек Квинке ? этиология, патогенез, классификация, диагностика, лечение и профилактика. 10. Бронхиальная астма, классификация, этиология, патогенез, клиника, диагностика, ступенчатая терапия. 11. Лекарственная аллергия (этиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика). 12. Пищевая аллергия (важнейшие пищевые аллергены, особенности пищевой аллергии у детей и взрослых, клиника, диагностика, лечение и профилактика). 13. Инсектная аллергия (клиника, диагностика, неотложная терапия, и профилактика). 14. Ургентные состояния в аллергологии и иммунологии ( анафилактический шок, астматический статус, отек гортани, генерализованная крапивница, синдром Лаейла). 15. Анафилактический шок. Этиология, клиника, неотложная терапия, профилактика.

#### **Тема 4. Основы иммунотерапии. Иммунопрофилактика**

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для устного опроса по теме 4. 1. Что такое иммунотерапия? Показания и основные принципы применения иммунотропных средств. 2. Перечислите основные группы иммунотропных лекарств в соответствии с механизмами воздействия их на иммунную систему. 3. Перечислите основные группы иммуномодуляторов . 4. Охарактеризуйте основные механизмы действия иммуномодуляторов. 5. Перечислите препараты, относящиеся к группе иммуносупрессоров. 6. Назовите основные поколения иммуноглобулинов для внутривенного введения и опишите введение каждого из них. 7. Приведите примеры иммуномодуляторов экзогенного и эндогенного происхождения. 8. Назовите известные вам препараты цитокинов, интерферонов, индукторов интерферонов, используемых в лечебной практике. 9. Какие моноклональные антитела используются в аллергологической практике? 10. Какова история иммунопрофилактики инфекционных заболеваний? 11. Какова роль иммунопрофилактики? 12. В чем особенности живых вирусных вакцин? Каковы свойства инактивированных вирусных вакцин? 13. Какие заболевания относятся к вакциноуправляемым? 14. Что такое поствакцинальные реакции и осложнения? 15. Назовите истинные и ложные противопоказания к вакцинации? 16. Что такое АСИТ (аллергенспецифическая иммунотерапия)? Виды и методы? Показания и противопоказания.

#### **Тема 5. Оценка состояния иммунной системы человека. Современные методы иммунодиагностики**

Отчет , примерные вопросы:

После выполнения лабораторной работы по теме студентам необходимо оформить и представить письменный отчет, который должен содержать следующие основные разделы: цель и задачи работы, подробный протокол эксперимента, результаты и выводы, сделанные на основании сравнения полученных результатов с нормативными показателями или литературными данными.

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы для устного опроса по теме 5. 1. Что такое иммунный статус? 2. Сформулируйте основные подходы к оценке иммунной системы человека. 3. В чем состоит двухэтапный подход к оценке иммунного статуса человека? Перечислите тесты первого и второго уровня. 4. Какие биологические материалы используются для оценки состояния иммунной системы человека? 5. Перечислите основные методы оценки процессов распознавания, активации, пролиферации, дифференцировки, регуляции иммунного ответа. Обоснуйте патогенетический подход. 6. Опишите возможности применения методов молекулярной генетики молекулярной биологии при обследовании иммунной системы. 7. Как, используя современные методы иммуноанализа молекулярной биологии, оценить систему цитокинов и выявить дефект на уровне клеток продуцентов, цитокинов, клеток-мишеней? 8. В чем состоит аналитический подход к оценке системы цитокинов, системы TLR? 9. Каковы особенности сбора иммунологического анамнеза и характеристика основных иммунопатологических синдромов (инфекционный, аллергический, аутоиммунный, лимфопролиферативный, первичный и вторичный иммунодефициты). 10. Охарактеризуйте методы диагностики в иммунологии: иммуноферментный анализ (ИФА), радиоаллергосорбентный тест (РАСТ). 11. Новые возможности определения компонентов аллергенов на молекулярном уровне: технология Иммунокап. Каковы возможности метода? 12. Опишите методы диагностики: полимеразная цепная реакция и проточная цитометрия. 13. Каковы особенности сбора аллергологического анамнеза? 14. Назовите методы диагностики *in vivo* заболеваний, в основе которых лежит IgE опосредованный механизм развития? 15. Методы определения сенсибилизации к аллергенам вы знаете? Виды аллергологических проб и провокационных тестов, показания и противопоказания к проведению. 16. Лабораторные методы диагностики аллергии (определение IgE, цитокинов, медиаторов).

### **Итоговая форма контроля**

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену:

1. Ранние теории иммунитета. Работы Э. Дженнера, Л. Пастера, Ш. Китазато и Э.Беринга по профилактике инфекционных заболеваний. Возникновение фагоцитарной и гуморальной теорий иммунитета. Основные цели и задачи иммунологии на современном этапе.
2. Главные задачи и особенности иммунной системы. Компоненты иммунной системы. Основные периоды онтогенеза иммунной системы.
3. Строение и функция иммунной системы. Структура и функция лимфоидной системы. Центральные и периферические органы лимфоидной системы.
4. Неспецифические факторы иммунной реактивности организма. Естественные киллерные клетки. Гуморальные неспецифические факторы иммунной защиты.
5. Т-клеточная система иммунитета. Популяции и субпопуляции Т-лимфоцитов.
6. Система В-лимфоцитов. Иммуноглобулины, их классификация, структура и функции.
7. Система комплемента: компоненты системы, основные функции, отрицательные эффекты комплемента.
8. Активация системы комплемента (классический, альтернативный и лектиновый пути активации).
9. Неспецифические факторы защиты организма (физические барьеры, химическая защита, нормальная микрофлора). Основные этапы инфекционного процесса (по признаку участия различных форм иммунной защиты). Фагоцитоз.



10. Принципы и методы оценки иммунного статуса человека.
11. Возрастные особенности иммунной системы и иммунобиологической реактивности человека.
12. Иммунодефицитные состояния. Определение. Классификация. Принципы диагностики иммунодефицитных состояний.
13. Иммунодефицитные состояния. Клинические проявления при ИДС различных типов (механизмы формирования маркерных синдромов).
14. Инфекционный синдром как маркер ИДС. Особенности при различных формах иммунодефицитов.
15. Первичные иммунодефицитные состояния. Современное состояние проблемы. Классификация. Особенности клинических проявлений. Признаки,стораживающие в отношении первичных ИДС.
16. Иммунодефициты, связанные с нарушением фагоцитарной функции.
17. Иммунодефициты вследствие недостаточности и ослабления функции белков системы комплемента: общая характеристика, частные особенности дефицита компонентов С1, С2 и С4; дефицит С3-компонента, дефицит С5-9 компонентов, недостаточность С1-ингибитора (наследственный ангионевротический отек).
18. Иммунодефициты вследствие недостаточности гуморального звена иммунной системы.
19. Иммунодефициты вследствие недостаточности клеточного звена иммунной системы.
20. Иммунодефициты вследствие комбинированных дефектов клеточного и гуморального звеньев иммунной системы.
21. Вторичные иммунодефициты, возникающие вследствие инфекционных заболеваний, ВИЧ/СПИД.
22. Иммуностимулирующие средства бактериального происхождения. Механизм действия. Сфера клинического применения.
23. Иммунорегуляторные пептиды (препараты тимического, костномозгового и др. происхождения). Препараты. Сфера клинического применения.
24. Основы цитокиновой и антицитокиновой терапии. Иммунорегуляторные пептиды (цитокины) как лекарственные препараты. Виды. Сфера и перспективы клинического применения.
25. Интерфероны. Классификация. Особенности биологического действия интерферонов различных типов. Препараты. Механизм действия. Показания к назначению.
26. Индукторы интерферона. Препараты. Особенности синтеза интерферонов при терапии индукторами. Сфера клинического применения.
27. Иммуномодуляторы. Классификация. Сфера клинического применения.
28. Иммунодепрессанты. Классификация. Сфера клинического применения.
29. Вторичные ИДС. Классификация. Механизмы формирования. Возможности иммунокоррекции.
30. Аллергия как проявление иммунопатологии. Биологическая сущность аллергии. Современные классификации аллергических реакций.

31. Основные типы аллергических реакций. Гиперчувствительность немедленного типа, гиперчувствительность замедленного типа, иммунокомплексные и цитотоксические реакции как вариант иммунопатологии .
32. IgE-зависимые аллергические реакции. Характеристика иммунологической стадии: этиология (виды аллергенов и их особенности); строение, цитотропность и рецепция IgE.
33. IgE-зависимые реакции. Патохимическая стадия (медиаторы ранней и поздней фазы, их источники, механизмы образования, рецепторы, основные клинические эффекты).
34. IgE-опосредованные заболевания. Основные нозологические формы. Возрастные особенности атопической патологии.
35. Методы специфической диагностики IgE-опосредованных заболеваний.
36. Атопическая бронхиальная астма. Этиология, патогенез, классификация, диагностика.
37. Атопическая бронхиальная астма. Этиология, патогенез, классификация, ступенчатая терапия.
38. Аллергический ринит. Этиология, патогенез, классификация, диагностика, ступенчатая терапия.
39. Пищевая аллергия у взрослых и детей. Основные аллергены, клинические проявления, перекрестные реакции, тактика ведения больных.
40. Лекарственная аллергия. Классификация. Механизмы. Особенности лекарственных средств как аллергенов. Клинические проявления. Диагностика.
41. Анафилактический шок. Этиология, патогенез, клиника, неотложная терапия.
42. Аллергическая крапивница/ангиоотек. Этиология, патогенез, клинические проявления, диагностика и дифференциальная диагностика, подходы к лечению, купирование острой крапивницы/ангиоотека.
43. Атопический дерматит. Этиология, патогенез, клинические проявления, диагностика и дифференциальная диагностика, подходы к лечению. Роль инфекционных агентов в течении заболевания.
44. Псевдоаллергические реакции. Классификация, основные этиологические факторы. Принципы терапии.
45. Аллерген-специфическая иммунотерапия. Общая характеристика метода. Механизмы эффективности АСИТ. Препараты для проведения аллерген-специфической иммунотерапии. Состав препаратов. Новые направления в развитии АСИТ.
46. Цитотоксические аллергические реакции. Механизмы цитотоксичности. Роль в развитии аутоиммунных заболеваний. Методы лабораторного определения клеточной цитотоксичности.
47. Иммунокомплексные реакции. Патогенез. Особенности антигенов и антител. Местные и системные иммунокомплексные реакции. Особенности диагностики. Роль иммунокомплексных реакций в развитии заболеваний.
48. Гиперчувствительность замедленного типа. Патогенез. Особенности антигенов. Роль ГЗТ в инфекционном

процессе. Методы диагностики ГЗТ.

49. Инфекции иммунной системы. ВИЧ-инфекция. Этиология. Патогенез. Клинические проявления.

ВИЧ-инфекция. Возможности лабораторной диагностики на различных стадиях ВИЧ и СПИД.

50. Основные задачи иммунокоррекции и иммунотерапии. Препараты, применяемые в иммунотерапии.

51. Имунопрофилактика: задачи, виды, иммунобиологические препараты для специфической профилактики.

52. Иммуносупрессивная терапия: фармакологические и нефармакологические методы, принципы, критерии

эффективности. Иммуносупрессивные фармакологические средства. Классификация. Механизм действия.

53. Понятие о вакцинации. История развития. Цели и задачи вакцинации. Основные достижения

имунопрофилактики. Виды и состав вакцин. Особенности формирования специфического иммунитета при

использовании различных видов вакцин.

54. Формирование специфического иммунитета при первичной вакцинации и ревакцинации. Влияние

компонентов препарата на активность на формирование поствакцинального иммунитета. Влияние пути введения

вакцины на формирование поствакцинального иммунитета.

55. Гуморальный иммунный ответ: общая характеристика.

56. Клеточный иммунный ответ: общая характеристика.

57. Возрастные особенности иммунного ответа. Особенности функционирования иммунной системы детей.

Старение и иммунитет.

58. Современные представления об аллергии. Аллергены, их классификация и свойства.

59. Современная классификация аллергенов.

60. Классификация и патогенез аллергических реакций по Джеллу и Кумбсу. Современная классификация

гиперчувствительности.

61. IgE-опосредованные (атопические) реакции. Иммуноглобулин E, его физические и иммунобиологические свойства.

62. Цитотоксические реакции по Джеллу и Кумбсу.

63. Иммунокомплексные реакции по Джеллу и Кумбсу.

64. Гиперчувствительность замедленного типа по Джеллу и Кумбсу.

65. Специфическая диагностика аллергических заболеваний.

66. Кожные пробы с неинфекционными и инфекционными аллергенами, методы их постановки.

67. Роль лабораторных методов специфической диагностики в аллергологической практике.

68. Принципы и методы специфической и неспецифической терапии аллергических заболеваний. Специфическая

терапия аллергических заболеваний. Значение элиминационной терапии.

69. Аллерген-специфическая иммунотерапия, показания и противопоказания для ее проведения. Методы

специфической иммунотерапии неинфекционными аллергенами.

70. Методы диагностики аллергии in vitro. ИФА. РАСТ. Молекулярная диагностика. Аллергические осложнения

вакцинации и их профилактика. Препараты, применяемые для активной иммунизации. Вакцины и их виды.

Анатоксины. Понятие об аллергических и неаллергических осложнениях при иммунизации.

### **7.1. Основная литература:**

1. Хаитов Р.М., Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Р. М. Хаитов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3345-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433454.html>
2. Ковальчук Л.В., Иммунология: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатъевой, Л.В. Ганковской - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-2148-2 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421482.html>
3. Маннапова Р.Т., Микробиология и иммунология. Практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Т. Маннапова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-2750-7 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427507.html>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Хаитов Р.М., Иммунология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хаитов Р.М., Ярилин А.А., Пинегин Б.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-1858-1 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418581.html>
2. Физиологические основы здоровья: Учеб. пос. / Н.П. Абаскалова и др.; Отв. ред. Р.И. Айзман. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (ВО: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-009280-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429950>
3. Хаитов Р.М., Иммунология: структура и функции иммунной системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хаитов Р.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 68 с. - ISBN 978-5-9704-2644-9 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426449.html>
4. Хаитов Р.М., Руководство по клинической иммунологии. Диагностика заболеваний иммунной системы [Электронный ресурс] : руководство для врачей / Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Ярилин А.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-0917-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970409176.html>
5. Магер, С.Н. Физиология иммунной системы [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.Н. Магер, Е.С. Дементьева, О.М. Горшкова; Новосиб. гос. аграр. ун-т; Том. с.-х. ин-т. - Новосибирск, 2010. - 247 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516030>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

- Journal of Immunology - <http://www.jimmunol.org>  
Pubmed - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>  
Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>  
Официальный сайт Европейского общества аллергологов и клинических иммунологов - [www.eaaci.org](http://www.eaaci.org)  
Центральная Научная Медицинская Библиотека - <http://www.scsml.rssi.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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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 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.

Мультимедийное оборудование. Лабораторное оборудование (Спектрофотометр, термостаты, микроскопы и др.); лабораторная посуда; реактивы для проведения лабораторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.02 "Медицинская биофизика" и специализации не предусмотрено.

Автор(ы):

Карамова Н.С. \_\_\_\_\_

Решетникова И.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Абдулхаков С.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.