

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета подготовки
кадров высшей квалификации
ФГАОУ ВО РНИМУ
им. Н.И. Пирогова Минздрава России

_____ М.В. Хорева

«11» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ИММУНОЛОГИЯ»**

Научная специальность
3.2.7 Иммунология

Москва, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Иммунология» разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями, утверждёнными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951, педагогическими работниками кафедры Иммунологии Медико-биологического факультета.

№	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность в Университете, кафедра
1	Хаитов Муса Рахимович	д.м.н., профессор, чл.корр. РАН	Заведующий кафедры Иммунологии МБФ
2	Ганковская Людмила Викторовна	д.м.н., профессор	Профессор кафедры Иммунологии МБФ
3	Громова Татьяна Вячеславовна	к.б.н	Доцент кафедры Иммунологии МБФ

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Иммунология» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Иммунологии МБФ

протокол № 46 от «23» марта 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ / Хаитов М.Р./

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.....	4
3. Содержание дисциплины (модуля).....	4
4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)	16
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	17
6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	18
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	27
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	29
9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)	29
10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю).....	30

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины (модуля)

Подготовка врачей исследователей, научных и научно-педагогических кадров для работы в практическом здравоохранении, научно-исследовательских учреждениях и преподавания в образовательных учреждениях, формирование у аспирантов теоретических знаний, практических навыков в области иммунологии, умения самостоятельно ставить и решать научные проблемы, а также проблемы образования в сфере медицины и здравоохранения.

Задачи дисциплины (модуля)

1. Сформировать обширный и глубокий объем базовых, фундаментальных медицинских знаний по клинической иммунологии для решения профессиональных задач.
2. Сформировать и совершенствовать профессиональную подготовку врача, обладающего клиническим мышлением, хорошо ориентирующегося в сложной патологии, имеющего углубленные знания смежных дисциплин.
3. Сформировать у врача умения в освоении новейших технологий и методик в сфере профессиональных интересов по научной специальности «Иммунология».
4. Подготовить врача к самостоятельной профессиональной лечебно-диагностической, научной (научно-исследовательской) и преподавательской деятельности.

2. Объем дисциплины (модуля по видам учебной работы)

Таблица 1

Виды учебной работы	Всего, час.	Объем по полугодиям						
		1	2	3	4	5	6	
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (Контакт. раб.):	144	-	-	112	32	-	-	
Лекционное занятие (Л)	48	-	-	32	16	-	-	
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)	96	-	-	80	16	-	-	
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)	108	-	-	68	40	-	-	
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Экзамен (кандидатский экзамен) (КЭ)	36 3, КЭ	-	-	3	36 КЭ	-	-	
Общий объем	в часах	288	-	-	180	108	-	-
	в зачетных единицах	8	-	-	5	3	-	--

3. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Клиническая иммунология

1.1. Введение. История развития иммунологии и аллергологии.

Современная иммунология как наука о структуре и функции иммунной системы. Понятие об иммунитете как главной функции иммунной системы, направленной на поддержание генетического постоянства внутренней среды организма (иммунной индивидуальности). Современное понятие о врожденном и приобретенном иммунитете.

Наиболее актуальные направления в современной иммунологии. Значение достижений иммунологии для фундаментальной и клинической медицины. Определение клинической иммунологии, задачи, организационные структуры.

История иммунологических идей. Возникновение иммунологии как науки. Луи Пастер (1822-1895 гг) – основоположник иммунологии. Концепции иммунитета в работах Л. Пастера. И.И. Мечников (1845-1916) основатель клеточной (фагоцитарной) теории иммунитета, учения о воспалении, об иммунной системе. П. Эрлих (1854-1915) - создание гуморальной теории иммунитета. Открытие групп крови К. Ландштейнером (1868-1943).

Зарождение неинфекционной иммунологии. Эра Ф. Бернета (1899-1985) – основоположника клеточной иммунологии. Клонально-селекционная теория иммунитета. Концепция иммунологического надзора. Открытие иммунологической толерантности (П. Медавар, Я. Гашек), иммуногенетических основ несовместимости тканей (Дж. Снелл, Б. Бенацераф, Ж. Доссе). Современный этап развития иммунологии, молекулярно-генетические основы. Персонализированная иммунология.

Развитие отечественной иммунологии (И.И. Мечников, Ф. Я. Чистович, А.М. Безредка, Н.Ф. Гамалея, А.А. Богомолец, Л.А. Зильбер, П.Ф. Здрадовский, В.И. Иоффе, Р.В. Петров и другие).

Исторические этапы становления аллергологии. К. Пирке и понятие аллергии (1906 г.). Ш. Роше и П. Портье и феномен анафилаксии (1902 г.). Роль отечественных ученых в развитии аллергологии (И.И. Мечников, Л.А. Тарасевич, Г.П. Сахаров, А.А. Сиротин, А.А. Богомолец, А.Д. Адо и другие). Нобелевские лауреаты за достижения в области иммунологии.

1.2. Современные аспекты врожденного иммунитета.

Антигены и антитела. Молекулярная характеристика молекул с антигенными свойствами (белки, полисахариды, фосфолипиды и др.). Антигенная детерминанта (эпитоп), молекулярная структура. Суперантигены, структура, механизмы действия. Гаптены. Аллергены: виды, структура, распространение. Понятие об аутоантигенах. Антигены как биологические маркеры клеток и тканей организма. Антигенные маркеры клеток иммунной системы человека (CD система). Структурные особенности антигенов бактерий, вирусов, других микроорганизмов и их продуктов. Антигены, ассоциированные с опухолью. Антигены забарьерных органов. Антигены гистосовместимости человека и животных. Изоантигены человека: система антигенов эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и др. Эмбриоспецифические антигены человека. Адьюванты, природа, характеристика, применение.

Понятие об антителах. Особенности молекулярного строения и функции классов и подклассов иммуноглобулинов человека. Получение и свойства различных фрагментов иммуноглобулинов (Fab, Fv, Fc). Регионы, определяющих комплементарность антител (CDR), каркасные фрагменты. Молекулярная структура и свойства отдельных фрагментов молекулы антитела. Активный центр антитела, механизмы взаимодействия с антигенными детерминантами. Характеристика аффинности и авидности антител. Структурные особенности изотипа, аллотипа, идиотипа. Специфичность и гетерогенность антител. Значение углеводного компонента в молекуле антитела.

Молекулярные особенности взаимодействия антиген-антитело. Иммунные комплексы. Взаимодействие антитела с комплементом. Эффекторная роль антител.

Цитотоксические антитела, механизмы действия. Взаимодействие антител с Fc рецепторами клеток.

Аутоантитела, определение, характеристика, распространенность. Значение в иммунной системе.

Методы очистки и выявления антител. Иммуносорбенты. Современные аналитические методы, основанные на использовании антител (иммуноферментный, иммуноблот, иммуногистохимия, иммунофенотипирование, иммуночипы, иммуноэлектрофорез и другие).

Антителогенез. Механизмы биосинтеза антител, молекулярно-генетические основы. Механизмы сборки иммуноглобулиновой молекулы.

Моноклональные антитела (гибридная биотехнология): методические особенности получения моноклональных антител. Характеристика моноклональных антител, области применения.

Антительные конструкторы: химерные антитела, «гуманизированные» антитела, одно- и двухцепьевые фрагменты антител, применение. Иммунотоксины. Фаговая библиотека антител. Антитела как транспортные молекулы.

Иммунная система. Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих иммунные функции. Структурно-функциональные особенности центральных и периферических органов иммунной системы человека и экспериментальных животных. Клеточные элементы, ответственные за врожденный и приобретенный иммунитет, их взаимосвязь. Особенности микроокружения, происхождение, структура, функциональное значение в развитии и функционировании клеток иммунной системы.

Современные представления о роли слизистых тканей в реакциях врожденного и приобретенного иммунитета. Характеристика лимфоидной ткани, ассоциированной с желудочно-кишечным трактом, дыхательными путями, слизистой носа. Роль миндалин в иммунной системе. Особенности распознавания, представление антигена в слизистых тканях и развитие эффекторных иммунных реакций. М-клетки в захвате антигена. Распределение лимфоцитов, макрофагов и других клеток в основных компартментах иммунной системы, в циркуляции, в нелимфоидных органах и тканях.

Механизмы миграции и рециркуляции клеток в иммунной системе, значение адгезивных молекул, хемокинов и их рецепторов. Молекулярные механизмы выхода клеток иммунной системы из кровеносного русла.

Современные методические подходы к выделению и идентификации клеточных элементов иммунной системы, оценке их маркеров и рецепторов. Иммунофенотипирование.

Филогенез и онтогенез иммунной системы.

Клеточные элементы врожденного иммунитета. Основные этапы развития моноцитов. Механизмы дифференцировки из миелоидной родоначальной клетки, роль цитокинов. Фенотипические характеристики мононуклеарных фагоцитов. Гетерогенность макрофагов. Характеристика рецепторов макрофагов. Механизмы фагоцитоза. Пути активации моноцитарно-макрофагальных клеток. Дыхательный взрыв моноцитов, механизмы генерации активных форм кислорода и оксида азота (NO). Строение и функция НАДФ-Н оксидазы и NO синтазы. Метод хемилюминесценции. Хемотаксис моноцитов, метаболизм арахидоновой кислоты.

Секреторная функция моноцитарно-макрофагальных клеток. Цитокины, медиаторы и другие иммунологически важные молекулы, вырабатываемые моноцитарно-макрофагальными клетками.

Антиген-представляющая функция макрофагов. Методические особенности получения моноцитов и макрофагов из периферической крови и других источников.

Филогенез и онтогенез моноцитарно-макрофагальных клеток.

Нейтрофилы в иммунных процессах, рецепторы, фагоцитарная реакция, дыхательный взрыв. Выработка катионных противомикробных пептидов, их классификация, механизмы противомикробного действия.

Тучные клетки: развитие, рецепторы, продуцируемые медиаторы, взаимодействие с лимфоцитами.

Эозинофилы: происхождение, вырабатываемые медиаторы значение в иммунных, аллергических реакциях (аллергическое воспаление), в противогельминтной защите.

Роль фибробластов, эндотелиальных, эпителиальных клеток в иммунных процессах. Тромбоциты, эритроциты и их компоненты в иммунных реакциях.

Роль различных клеточных элементов врожденной иммунной системы и их продуктов в иммунных процессах в коже, в слизистых легких, кишечника и других органах.

Рецепторы клеток врожденного иммунитета. Характеристика основных рецепторов врожденного иммунитета (Toll-подобные рецепторы, NOD-подобные рецепторы, RIG-подобные рецепторы, Fc рецепторы, рецепторы комплемента, маннозы и другие). Характеристика Fc γ , Fc α и Fc ϵ рецепторов, рецепторов комплемента, функция, клеточное представительство.

Toll-подобные рецепторы (TLR) - основные рецепторы врожденного иммунитета. Классификация, структура, функция, представительство на клетках. Экзогенные и эндогенные лиганды (паттерны) TLR. Основные сигнальные пути TLR. Молекулярные механизмы распознавания паттернов. Роль липополисахарида и других продуктов бактерий и вирусов, а также сигналов опасности (эндогенные лиганды) в активации клеток, экспрессирующих TLR. Пути трансдукции сигнала через TLR. TLR и иммунопатология. Методы оценки функции TLR.

Система комплемента. Понятие о системе комплемента, характеристика путей активации комплемента, отдельных компонентов, активаторов и ингибиторов. Рецепторы комплемента, роль в иммунных процессах. Генетика комплемента. Выявление компонентов комплемента.

Стволовые и родоначальные клетки иммунной системы. Стволовые гемопоэтические клетки, природа, характеристика, фенотип, свойства. Доказательства полипотентности стволовых клеток. А.А. Максимов и его роль в открытии стволовых клеток. Идентификация стволовых кроветворных элементов. Способы получения клеточных фракций, обогащенных стволовыми элементами. Культивирование стволовых клеток животных и человека, экспериментальные модели. Циркулирующий пул стволовых клеток. Методические особенности выделения стволовых клеток из крови (периферическая кровь, пуповинная кровь). Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток.

Механизмы развития полипотентных стволовых клеток в родоначальные клетки миелоидного и лимфоидного рядов. Характеристика, фенотип, свойства. ранних

предшественников Т- и В-лимфоцитов. Доказательства дифференцировки стволовых клеток в лимфоидный ряд. Гуморальные факторы (цитокины) и локальное микроокружение, определяющие дифференцировку стволовых клеток и ранних предшественников в лимфоциты.

Понятие о мезенхимальных стволовых клетках, происхождение, пути дифференцировки, маркеры. Роль отечественных ученых (А.Я. Фриденштейн) в открытии мезенхимальных клеток. Получение, культивирование мезенхимальных стволовых клеток и возможности использования их в клеточной терапии.

1.3. Молекулярные и клеточные механизмы развития адаптивного иммунитета.

Клеточные элементы адаптивного иммунитета. Т-лимфоциты. Ключевые этапы развития Т-лимфоцитов человека и экспериментальных животных. Идентификация и характеристика про- и пре-Т-лимфоцитов, Т-лимфоцитов тимической и посттимической стадий развития, их рецепторов и маркеров, функциональные свойства. Молекулярная структура Т-клеточного рецепторного комплекса. Понятие о пре-Т-клеточном рецепторе, строение. Роль внутриклеточных сигнальных путей в развитии Т-клеток. Т-клеточный рецепторный комплекс, структура, характеристика и свойства отдельных субъединиц. Характеристика $\alpha\beta$ и $\gamma\delta$ Т-клеток.

Пути дифференцировки Т-клеток в тимусе, значение микроокружения, цитокинов, тимических гормонов и других факторов. Механизмы негативной и позитивной селекции Т-клеток в тимусе, роль молекул главного комплекса гистосовместимости. Внутритимический апоптоз. Формирование CD4 и CD8 субпопуляций Т-лимфоцитов. Строение и функция CD4 и CD8 молекул. Развитие регуляторных Т-клеток (Treg) в тимусе.

Посттимический этап развития Т-лимфоцитов. Гетерогенность Т-лимфоцитов, распределение в организме. Особенности Т-лимфоцитов слизистых тканей, кожи.

Фенотипические и функциональные характеристики CD4 и CD8 Т-лимфоцитов, их субпопуляции. Механизмы поляризации Th1 и Th2 CD4 Т-клеток, факторы ее определяющие, значение цитокинов, межклеточных взаимодействий. Маркеры Th0, Th1, Th2 клеток. Th17 клетки, Th9, Th22 и других, происхождение функция, цитокины, роль в аутоиммунитете. Фолликулярные Т-лимфоциты хелперы (Tfh), механизмы взаимодействия с В-клетками в зародышевых центрах.

Понятие о регуляторных CD4⁺CD25⁺ Foxp3⁺ Т-клетках (Treg, Tr1, Th3). Естественные и индуцибельные регуляторные Т-клетки. Механизмы супрессорного действия. Значение ИЛ-10 и ТФР β в регуляции иммунного ответа. Регуляторные Тклетки и иммунопатология.

Понятие о наивных и эффекторных Т-клетках и Т-клетках памяти, их формирование, фенотипические и функциональные особенности, Гомеостаз Т-лимфоцитов, роль цитокинов и антигена в поддержании пула Т-клеток памяти.

Эмбриогенез тимуса и Т-клеток. Возрастные изменения субпопуляций Т-клеток. Филогенез тимуса и Т-лимфоцитов. Экспериментальные модели дефекта Т-лимфоцитов.

В-лимфоциты. Ключевые этапы развития В-лимфоцитов человека и экспериментальных животных. Идентификация В-клеток различной степени зрелости в костном мозгу. Механизмы развития -клеток из лимфоидной родоначальной клетки. Характеристика про- и пре-В-клеток, ранних В-клеток и других клеток В-лимфоцитарного

ряда, смена поверхностных маркеров. В-клеточный рецепторный комплекс. Понятие о пре-В-клеточном рецепторе, молекулярные механизмы трансдукции сигнала. Роль корцепторных субъединиц. $Ig\alpha$ и $Ig\beta$ субъединицы В-клеточного рецепторного комплекса. Значение IgM и IgD в развитии В-клеток. Распределение зрелых В-лимфоцитов в организме, рециркуляция. Маркеры В-лимфоцитов. Гетерогенность В-лимфоцитов (В1 и В2 клетки).

Понятие о фолликулярных В-клетках и В-клетках маргинальной зоны селезенки. В-клетки и зародышевые центры, механизмы их формирования. Роль цитокинов в пролиферации и дифференцировке В-лимфоцитов. Механизмы формирования разнообразия В-лимфоцитов. Культивируемые В-клеточные линии, получение, использование в иммунологии. Возрастные изменения В-лимфоцитов.

Пути и механизмы дифференцировки В-лимфоцитов в плазматические клетки. Функциональная и структурная характеристика антителообразующей клетки. Плазматические клетки, функция, миграция в костный мозг. Онтогенез и филогенез В-лимфоцитов.

Антиген-представляющие клетки (АПК). Современные представления о роли профессиональных (специализированных) и непрофессиональных (неспециализированных) АПК в иммунных процессах, их характеристика. Пути переработки и представления антигена Т- и В-лимфоцитам.

Механизмы внутриклеточной переработки антигена, роль различных ферментов. Особенности переработки и представления экзогенных и эндогенных антигенов. Природа клеток, участвующих в этих процессах, характеристика различных внутриклеточных этапов. Пути подачи антигенных пептидов на поверхность клетки. Значение молекул МНС классов I и II. Молекулярные механизмы формирования комплекса пептид-молекула МНС.

Механизмы представления антигена неклассическими CD1 молекулами и их распознавание.

Антиген-представляющая функция В-лимфоцитов, значение в иммунных процессах.

Дендритные клетки. Современные представления о дендритных клетках, пути их развития. Гетерогенность дендритных клеток. Структурная и функциональная характеристика моноцитарных и плазмоцитоидных дендритных клетках. Характеристика незрелых и зрелых дендритных клеток. Факторы созревания дендритных клеток. Фенотипические характеристики. Структурная и функциональная характеристика клеток Лангерганса, дермальных дендритных клеток. Цитокин-синтезирующая функция дендритных клеток, значение для поляризации CD4 Т-клеток. Особенности миграции дендритных клеток, роль цитокинов, хемокинов и их рецепторов.

Дендритные клетки как профессиональные АПК клеточные элементы: особенности захвата, переработки и представления антигена Т-лимфоцитам. Сходство и различия в антиген-представляющей функции между дендритными клетками, макрофагами и В-лимфоцитами. Получение фракции дендритных клеток из моноцитов крови. Использование В-клеток для конструирования вакцин.

Понятие о фолликулярных дендритных клетках, происхождение, захват антигена и представление В-лимфоцитам.

Дендритные клетки в филогенезе и онтогенезе.

Клеточная цитотоксичность. Значение феномена клеточной цитотоксичности в иммунных процессах. Цитотоксические CD8 Т-лимфоциты. Механизмы цитолиза клеток мишеней, роль антиген-распознающих рецепторов. Растворимые цитотоксические факторы, характеристика ферментов. Значение Fas (CD95) рецептора и Fas лиганда в цитолитических реакциях.

Современные представления о NK киллерах, основные этапы их развития. Фенотипические особенности NK.

Функциональные свойства NK. Структура ингибирующего и активирующего рецепторов NK клеток. Ингибирующие и активирующие мотивы. Механизмы распознавания клеток мишеней, значение молекул МНС класса I. Понятие о NKT клетках, характеристика, роль в иммунных процессах. Природа рецептора.

Регуляция функциональных свойств NK клеток. Экспериментальные модели дефекта NK клеток.

Другие клетки иммунной системы в цитотоксичности (CD4 Т-клетки, В-клетки, макрофаги). Антителозависимая клеточная цитотоксичность.

Значение цитокинов в активации киллеров (лимфокинактивированные киллеры, лимфоциты, инфильтрирующие опухоль и другие).

Современные методы определения количества и функциональной активности киллерных клеток.

Межклеточные взаимодействия в иммунной системе. Современные представления об основных процессах функционирования иммунокомпетентных клеток: распознавание, активация, пролиферация, дифференцировка.

Распознавание антигена. Структура и функция антигенраспознающего Т-клеточного рецептора. Характеристика Т-клеток с $\alpha\beta$ или $\gamma\delta$ Т-клеточным рецептором, особенности распознавания антигена. Феномен двойного распознавания, значение молекул МНС. Роль корецепторных молекул в межклеточных взаимодействиях. Понятие о фосфолипидных микродоменах (рафтах) клеточной мембраны, значение в трансдукции сигналов.

Роль адгезивных молекул в межклеточном взаимодействии. Понятие об интегринах, селектинах, классификация, характеристика различных молекул. Механизмы формирования и функционирования иммунного синапса.

Пролиферативная способность иммунокомпетентных клеток, значение растворимых факторов роста и дифференцировки. Характеристика клеточного цикла, динамика поверхностных рецепторов. Клеточные перестройки в процессе бласттрансформации под влиянием митогенов и антигенов.

Пути дифференцировки клеток иммунной системы. Дифференцировочные маркеры. Характеристика эффекторных клеток иммунной системы. Роль интерлейкинов на различных этапах развития и функционирования иммунокомпетентных клеток.

Регуляция иммунного ответа. Современные представления об иммунорегуляторных клетках. Характеристика развития и функции Т-регуляторных лимфоцитов. Механизмы иммунорегуляторной активности Т-хелперов (CD4 клетки). Генетические факторы в иммунорегуляции. Особенности иммунорегуляторных взаимосвязей при иммунодефицитах, аутоиммунных и аллергических процессах.

Современные методы оценки способности иммунокомпетентных клеток к распознаванию, активации, пролиферации, дифференцировке, регуляции.

Активация и апоптоз клеток иммунной системы. Механизмы активации клеток иммунной системы. Особенности активации мононуклеарных фагоцитов, Т- и В-лимфоцитов. Природа активирующих сигналов. Молекулы, участвующие в трансдукции сигнала. Молекулярные перестройки в мембране, в структуре вторичных мессенжеров, в компонентах ядра активированных клеток. Значение ионов кальция, протеинкиназы С и других белков в активации лимфоцитов. Ранние и поздние активационные маркеры лимфоцитов, их идентификация. Ранние и отдаленные последствия активации. Роль цитокинов.

Современные представления о значении апоптоза в развитии и функционировании клеток иммунной системы. Молекулярные механизмы запуска и реализации апоптоза. Апоптоз в митохондриях. Значение Fas молекул, фактора некроза опухоли α . Роль про- и противоапоптотических факторов. Каспазы и их роль в апоптозе. Пути усиления и активации апоптоза. Вирусы и апоптоз. Методы определения апоптоза и некроза клеток иммунной системы.

Гормоны и медиаторы иммунной системы. Гормоны тимуса, классификация, характеристика. Значение в развитии и функционировании клеток иммунной системы. Иммунорегуляторные пептиды тимуса (тактивин, тималин и др.), костного мозга (миелопид, отдельные пептиды) и др. органов иммунной системы.

Цитокины. Классификация иммуноцитокинов, характеристика различных групп цитокинов. Естественные и рекомбинантные формы цитокинов. Генетика цитокинов. Понятие о цитокиновой сети. Синергизм и антагонизм в действии цитокинов.

Характеристика интерлейкинов, интерферонов (α , β , γ), колониестимулирующих факторов, фактора некроза опухоли α . Рецепторы цитокинов, классификация, структура, механизмы взаимодействия с цитокинами. Растворимые рецепторы, их роль в иммунопатологии.

Хемокины, классификация, клетки продуценты, механизмы действия, значение в миграции клеток иммунной системы, противовирусной защите. Хемокины и ВИЧ инфицирование.

Факторы роста (трансформирующий фактор роста β , фактор роста фибробластов, фактор, активирующий тромбоциты и т.д.), характеристика, клетки продуценты, значение в иммунной системе. Современные представления о факторе, подавляющем миграцию макрофагов (МИФ), свойства как цитокина, гормона, фермента. Системная роль МИФ.

Цитокины про- и противовоспалительной природы. Значение цитокинов, продуцируемых Th1 и Th2 в регуляции реакций клеточного и гуморального иммунного ответа. Регуляторные цитокины во взаимодействии лимфоцит-макрофаг, лимфоцит-тучная клетка, эозинофил.

Цитокины в межсистемных связях. Системное действие интерлейкина 1. Цитокины в нейроиммуноэндокринных взаимодействиях. Действие нейропептидов и гормонов на иммунную систему. Продукция лимфоцитами нейропептидов и гормоноподобных субстанций. Цитокины и тканевая регенерация, роль в заживлении ран кожи, слизистых.

Современные методы получения, очистки и оценки действия иммуноцитокинов человека и экспериментальных животных.

Система катионных противомикробных пептидов (ПМП) в иммунных процессах. ПМП нейтрофилов, эпителиальных и других клеток (β -дефензины, кателицидины и другие), Механизмы противомикробного действия. Регуляторное действие ПМП.

Лекарственные препараты на основе природных и рекомбинантных цитокинов. Топическое действие цитокинов.

Иммуногенетика. Определение, история вопроса. Инбредные животные в иммунологии. Эффекты инбридинга. Линии животных, характеристика. Конгенные линии. Трансфекция генов и гомологичная рекомбинация (эффект knockout) в иммуноогии.

Генетика МНС. Структурная организация генов и антигенов класса I и II мыши (H-2) и человека (HLA). Характер наследования, семейный анализ. Особенности распределение HLA антигенов в различных этнических группах. Роль МНС в межклеточных взаимодействиях, иммунопатологии (связь с болезнями, трансплантационные реакции).

Современные методы идентификации HLA аллелей и антигенов методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длинны рестрикционного фрагмента и другие) и фенотипирования (серологическое типирование). Биологическое значение HLA системы.

Генетический контроль иммунного ответа. Генетические аспекты антителогенеза. Характер наследования силы иммунного ответа. Гены иммунного ответа. Значение для вакцинационного дела.

Генетика иммуноглобулинов. Структурная организация генов иммуноглобулинов тяжелых и легких цепей, переменные (V-D-J) и константные (C) гены. Понятие о генах зародышевой линии (germ line). Молекулярные механизмы формирования разнообразия антител. Характеристика RAG и других белков, участвующих в перегруппировке генов иммуноглобулинов. Роль соматических мутаций. Аллельное исключение. Нарушение перегруппировки генов иммуноглобулинов и иммунопатология. Понятие о суперсемействе иммуноглобулиновых молекул.

Генетика Т-клеточного рецептора. Особенности организации генов α , β , γ , δ цепей. Особенности формирования разнообразия Т-клеточного рецептора. Современные методы идентификации этих генов и их продуктов.

Характеристика полиморфизма генов цитокинов, хемокинов и других иммунологически важных молекул. Методы определения, Роль при различных иммуноопосредованных заболеваниях.

Персонализированная иммунология. Цели и задачи, основные направления.

Иммунная толерантность. Определение. История открытия. Центральная и периферическая толерантность. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом периодах жизни. Адоптивный период в индукции толерантности. Особенности индукции толерантности, значение дозы антигена. Индукция толерантности клетками.

Механизмы формирования толерантности к «своему». Понятие об анергии, делеции, супрессии, игнорировании. Роль Т-регуляторных клеток в индукции и поддержании толерантности. Срыв толерантности к «своему» и иммунопатология. Толерантность и аутоиммунитет.

Роль Т- и В-лимфоцитов, генетических факторов в развитии толерантности. Лекарственно-индуцированная толерантность. Оральная толерантность, механизмы развития, значение толерогена.

Теории иммунитета. Исторические аспекты. Клеточная теория иммунитета И.И. Мечникова. Теория "боковых цепей" Эрлиха. Инструктивные и селекционные теории

антителообразования. Селекционная теория Эрне. Клонально-селекционная теория Бернета, значение для развития иммунологии. Концепция иммунного надзора («свое» и «не свое»). Теория идиотип-антиидиотипической сети Эрне. Развитие иммунологических идей. Современные представления о теориях иммунитета. Математические модели в иммунологии.

1.4. Основные виды иммунопатологии и иммунотерапии.

Болезни иммунной системы (иммунопатология). Понятие об иммуноопосредованных заболеваниях человека. Классификации: иммунодефициты, аутоиммунные и аллергические расстройства, инфекции иммунной системы, опухоли иммунной системы. Болезни иммунных комплексов. Конкретные формы этих иммунопатологий. Основные механизмы формирования иммунопатологии. Иммунопатология по цитокинам и естественным киллерам. Иммунопатология и злокачественные новообразования. Лимфотропные вирусы в индукции злокачественного роста и иммунопатологии. Роль апоптоза в иммунопатологии. Экспериментальные модели иммунопатологии.

Первичные иммунодефициты. Классификация. Молекулярные механизмы развития иммунодефицитов. Генетика иммунодефицитов. Иммунодефициты: комбинированные; с преимущественным нарушением антителообразования, нарушением фагоцитоза, комплемента, паттерн-распознающих рецепторов врожденного иммунитета. X-сцепленные формы первичных иммунодефицитов. Синдромы атаксии-телеангиэктазии, Вискотт-Олдрича, Неймегена, Брутона. Принципы диагностики и лечения больных с первичными иммунодефицитами.

Приобретенные формы иммунодефицитов, характеристика, способы диагностики. Иммунодефицитные состояния в патогенезе различных заболеваний человека. Иммунодефициты и иммуносупрессия, нарушение питания, инфекция. Апоптогенные иммунодефициты.

Иммунопатогенез ВИЧ инфекции. Антигенная и функциональная характеристика ВИЧ-1 и ВИЧ-2. Молекулярные механизмы инфицирования и повреждения CD4 Т-лимфоцитов. Макрофаги, дендритные клетки и ВИЧ. Роль хемокинов и их рецепторов в ВИЧ инфицировании. Т-тропные и М-тропные штаммы ВИЧ. Гиперактивация иммунной системы и прогрессирование ВИЧ инфекции. Иммунологические аспекты диагностики ВИЧ-инфекции (ELISA, иммуноблот, полимеразная цепная реакция). Динамика иммунных нарушений при СПИДе. Подходы к лечению больных СПИДом и созданию вакцины против ВИЧ. Модели ВИЧ инфекции.

Аутоиммунные заболевания, классификация возможные механизмы развития. Современные гипотезы возникновения аутоиммунной патологии. Значение аутоантител и сенсibilизированных лимфоцитов. Природа аутоантигенов. Антирецепторные заболевания. Идиотип-антиидиотипические нарушения в патогенезе аутоиммунитета. Генные дефекты в иммунопатологии. Значение HLA в аутоиммунитете. Аутоиммунитет, цитокины, воспаление. Нарушение CD4⁺CD25⁺Foxp3⁺ Т-регуляторных клеток в патогенезе аутоиммунных заболеваний (IPEX синдром системной аутоиммунной патологии). Роль Th17 в аутоиммунных процессах. Иммунопатогенез наиболее распространенных аутоиммунных заболеваний (ревматоидный артрит, сахарный диабет типа 1, системная красная волчанка и другие). Место иммунотропной терапии в лечении больных аутоиммунной патологией.

Иммунокомплексная патология. Характеристика циркулирующих и фиксированных иммунных комплексов, Сывороточная болезнь, механизмы развития, диагностика, лечение.

Иммунопатогенез лимфопролиферативных заболеваний; лимфолейкоз, миелолейкоз, парапротеинемия, лимфосаркома и другие. Миеломная болезнь. Методы иммунодиагностики. Иммуотропная терапия. Трансплантация стволовых клеток.

Значение иммунных нарушений в патогенезе наиболее широко распространенных заболеваний человека (гематология, неврология, нефрология, гепатология и другие). Иммунопатогенез атеросклероза.

Современные аспекты иммунотерапии. Иммунотерапия, виды. Показания и противопоказания. Особенности иммуносупрессии, иммуномодуляции, иммунокоррекции. Конкретные методы иммунокоррекции. Основные иммунодепрессанты, механизмы действия. Действие глюкокортикоидов на иммунную систему. Понятие об иммуномодуляторах: классификация, наиболее распространенные иммуномодуляторы (полиоксидоний, ликопад, имунофан и другие). Лечебные свойства иммуноглобулинов для внутривенного введения. Подходы к иммунокоррекции нарушений основных звеньев иммунной системы. Лечение цитокинами и другими медиаторами иммунной системы. Топическая иммунотерапия цитокинами и противомикробными пептидами (суперлимф). Физические факторы в лечении больных иммунопатологией (физическая иммуномодуляция).

Перспективы иммунокоррекции; коррекция иммунологически важных генов (иммуногенотерапия). Действие лекарственных средств на иммунную систему, иммунофармакология. Побочные эффекты лекарственных средств на иммунную систему. Новые методы клеточной технологии: трансплантация гемопоэтических и мезенхимальных стволовых клеток.

Современные проблемы вакцинологии. Вакцины нового поколения (противоопухолевые вакцины, алерговакцины и другие). ДНК вакцины, принципы получения, перспективы. Вакцины и иммуномодуляторы (адьюванты). Лиганды рецепторов врожденного иммунитета и вакцины.

Иммунная биотехнология. Принципы получения иммунных и диагностических препаратов *in vivo* и *in vitro*. Рекомбинантные формы продуктов иммунной системы. Производство медиаторов иммунной системы. Высококчувствительные методы выявления биоорганических субстанций - радиоиммунный, иммуноферментный и другие. ДНК микроэrray в клинической иммунологии. Использование гибридом в биопромышленности. Проблемы нанотехнологии в иммунологии.

1.5. Современные методы оценки иммунной системы.

Оценка иммунного статуса. Понятие об иммунном статусе. Современные принципы оценки иммунного статуса человека (тесты 1 и 2 уровней), тесты углубленного анализа в норме и при иммунопатологии: оценка распознавания, активации, пролиферации и дифференциации клеток иммунной системы (патогенетический принцип). Аналитический принцип оценки иммунной подсистемы (цитокины, TLR и другие). Диагностические методы, основанные на использовании моноклональных антител. Генные методы диагностики. Популяционные особенности иммунного статуса, иммуномониторинг. Влияние экологических факторов на иммунную систему человека.

Раздел 2. Аллергология

2.1 Общая аллергология. Аллергодиагностика.

Исторические аспекты. Роль отечественных ученых в развитии аллергологии. Эпидемиология аллергических заболеваний в мире и России. Аллергены, классификация, определение, физико-химическая характеристика. Гаптены. Наиболее распространенные аллергены, получение, характеристика, применение в аллергологии.

Пути попадания аллергена в организм. Современная классификация типов иммунопатологических реакций. Реакции гиперчувствительности немедленного и замедленного типов. Патогенетические классификации по А.Д. Адо и по Джеллу и Кумбсу. Понятие об атопии. Механизмы аллергического воспаления, стадии. Анафилактическая и другие аллергические реакции.

Роль Т- и В-лимфоцитов, макрофагов, тучных клеток, базофилов, эозинофилов, иммуноглобулинов разных классов, компонентов комплемента, цитокинов в аллергических процессах. Th1, Th2, Th9 CD4 лимфоциты и их цитокины в патогенезе аллергии. Рецепторы IgE (FcεRI) на тучных клетках, базофилах, структура, функциональные свойства. Роль низкоаффинных рецепторов FcεRII (CD23) в иммунных процессах. Медиаторы аллергических реакций.

Современные представления о происхождении, структуре и функции тучной клетки. Биологически активные компоненты тучных клеток, базофилов и эозинофилов при аллергическом воспалении. Метаболиты арахидоновой кислоты. Псевдоаллергические реакции. Роль нервной и эндокринной систем в аллергических процессах.

Наиболее распространенные аллергические заболевания. Возрастные особенности. Генетические факторы в аллергопатологии. Значение повреждающих факторов внешней среды в развитии аллергических заболеваний. Понятие "органа мишени" при аллергии. IgE в онтогенезе. Понятие об «аллергологическом марше».

Связь между гельминтами и аллергией.

Аллергодиагностика. Принципы диагностики аллергических заболеваний. Аллергены как препараты для диагностики и лечения, их классификация, требования для клинического применения, стандартизация. Аллергологический анамнез. Кожные пробы, их виды, показания и противопоказания к проведению. Провокационные тесты, виды, способы постановки. Лабораторные методы исследования (дегрануляция тучных клеток, определение общего IgE и специфических IgE антител, цитокинов, медиаторов и другие). Оценка активности эозинофилов в аллергическом воспалении. Аппликационные кожные пробы и контактный дерматит. Принципы выявления псевдоаллергических реакций.

2.2. Аллергические заболевания.

Бронхиальная астма. Распространенность. Классификация. Понятие об атопической и неатопической бронхиальной астме. Этиология и патогенез (иммунопатогенез) основных форм бронхиальной астмы. Инфекционные факторы в развитии бронхиальной астмы. Диагностика, дифференциальный диагноз. Клиническая картина. "Аспириновая" астма. Астма, связанная с физической нагрузкой. Другие аллергические заболевания органов дыхания. Лечение.

Аллергический ринит. Распространенность, сезонность. Антигены пыльцы растений. Основные нозологические формы (поражение слизистых тканей дыхательных органов, глаз, ЛОР-органов и другие). Диагностика. Клиника, дифференциальный диагноз. Поражение слизистой носа. Лечение.

Атопический дерматит, характеристика, клинические формы, Значение аллергена. Основные нарушения иммунной системы. Критерии дифференциальной диагностики. Современные способы лечения.

Пищевая аллергия. Природа аллергенов. Клинические формы пищевой аллергии. Диагностика. Дифференциальный диагноз с псевдоаллергическими реакциями. Пищевая аллергия и энзимопатии. Лечение.

Крапивница и отек Квинке. Классификация, идиопатическая крапивница. Клиническая картина. Дифференциальный диагноз с псевдоаллергической формой, с наследственным ангионевротическим отеком. Лечение.

Аллергия, вызванная лекарствами. Этиология и патогенез. Виды побочного действия лекарств. Клинические проявления, диагностика, лечение

Анафилактический шок. Этиология, патогенез. Клиническая картина. Дифференциальный диагноз. Лечение и профилактика. Меры неотложной помощи при системной анафилаксии. Аллергия, вызванная насекомыми.

Аллергическая реакция при ужалении перепончатокрылыми насекомыми, укусах кровососущих насекомых. Клинические проявления. Лечение.

Другие формы аллергических заболеваний (синдром Лайелла, аллергический альвеолит и другие).

Особенности аллергопатологии детского возраста. Бронхиальная астма, атопический дерматит в детском возрасте.

2.3. Современные методы лечения больных аллергией.

Принципы лечения больных аллергией, лечение больных в остром состоянии и в стадии ремиссии. Этиотропная терапия (прекращение контакта с аллергеном).

Аллерген-специфическая иммунотерапия (АСИТ), механизмы, показания и противопоказания, методы, контроль эффективности. Методика проведения АСИТ. Аллергоглобулин. Современные представления об алерговакцинах.

Патогенетическая терапия (фармакотерапия): препараты гистамина и антигистаминные средства, симпатомиметики и другие. Место глюкокортикоидов в лечении аллергопатологии Топические глюкокортикоиды, показания и противопоказания к их применению, витаминотерапия, иммуномодуляторы. Диета при аллергопатологии. Реабилитация больных аллергией. Аллергошкола. Предупреждение аллергопатологии.

4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Таблица 2

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					Форма контроля
		Всего	Конт. акт. раб.	Л	СПЗ	СР	
	Полугодие 3	180	112	32	80	68	Зачет
Раздел 1	Клиническая иммунология	180	112	32	80	68	Устный опрос, решение ситуационных задач
Тема 1.1	Введение. История развития иммунологии и аллергологии	36	22	6	16	14	
Тема 1.2	Современные аспекты врожденного иммунитета	36	22	6	16	14	
Тема 1.3	Молекулярные и клеточные механизмы развития адаптивного иммунитета	36	22	6	16	14	

Тема 1.4	Основные виды иммунопатологии и иммунотерапии	36	23	7	16	13	
Тема 1.5	Современные методы оценки иммунной системы	36	23	7	16	13	
Полугодие 4		108	32	16	16	40	КЭ – 36 ч.
Раздел 2	Аллергология	72	32	16	16	40	Тестирование, реферат
Тема 2.1	Общая аллергология. Аллергодиагностика	26	12	6	6	14	
Тема 2.2	Аллергические заболевания	23	10	5	5	13	
Тема 2.3	Современные методы лечения больных аллергией	23	10	5	5	13	
Общий объем		288	144	48	96	108	36

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать: работу с текстами, литературой, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами сети интернет, а также проработку конспектов лекций, написание докладов, рефератов, участие в работе семинаров, научных конференциях и пр.

Задания для самостоятельной работы

Таблица 3

Номер раздела	Наименование раздела	Вопросы для самостоятельной работы
1	Клиническая иммунология	<ol style="list-style-type: none"> 1. История иммунологических идей. Возникновение иммунологии как науки. 2. Зарождение неинфекционной иммунологии. 3. Антигены как биологические маркеры клеток и тканей организма. 4. Клеточные элементы, ответственные за врожденный и приобретенный иммунитет, их взаимосвязь. 5. TLR. Пути трансдукции сигнала через TLR. TLR и иммунопатология. 6. Фенотипические и функциональные характеристики CD4 и CD8 T-лимфоцитов, их субпопуляции. 7. Плазматические клетки, функция, миграция в костный мозг 8. Механизмы цитолиза клеток мишеней, роль антиген-распознающих рецепторов. 9. Роль корцепторных молекул в межклеточных взаимодействиях. 10. Современные представления о значении апоптоза в развитии и функционировании клеток иммунной системы. 11. Генетика МНС. Структурная организация генов и антигенов класса I и II. 12. Первичные иммунодефициты. 13. Приобретенные формы иммунодефицитов 14. Аутоиммунные заболевания, классификация возможные механизмы развития.
2	Аллергология	<ol style="list-style-type: none"> 1. Роль отечественных ученых в развитии аллергологии. 2. Современная классификация типов иммунопатологических реакций. 3. Реакции гиперчувствительности немедленного и замедленного типов. 4. Роль клеток (Т-, В-лимфоцитов, тучных клеток, базофилов, эозинофилов) и гуморальных факторов (иммуноглобулинов, белков системы комплемента, цитокинов) в развитии аллергических процессов. 5. Наиболее распространенные аллергические заболевания. Возрастные

	<p>особенности.</p> <p>6. Роль нервной и эндокринной систем в аллергических процессах.</p> <p>7. Принципы диагностики аллергических заболеваний.</p> <p>8. Кожные пробы, их виды, показания и противопоказания к проведению.</p> <p>9. Принципы лечения больных аллергией</p> <p>10. Этиология и патогенез (иммунопатогенез) основных форм бронхиальной астмы.</p> <p>11. Аллергический ринит. Основные нозологические формы.</p> <p>12. Пищевая аллергия. Клинические формы пищевой аллергии.</p> <p>13. Анафилактический шок. Этиология, патогенез.</p> <p>14. Особенности аллергопатологии детского возраста. Бронхиальная астма, атопический дерматит в детском возрасте.</p>
--	---

Контроль самостоятельной работы осуществляется на семинарских (практических) занятиях.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Примерные варианты оценочных заданий для текущего контроля успеваемости

Таблица 4

Раздел, тема	Наименование разделов, тем	Форма контроля	Оценочное задание
	Полугодие 3		
Раздел 1	Клиническая иммунология	Устный опрос, ситуационная задача	<p>Вопросы к устному опросу:</p> <p>1. Современные представления о врожденных и адаптивных компонентах иммунной системы, взаимосвязь в иммунных процессах.</p> <p>2. Th2 клетки и их цитокины в патогенезе иммуноопосредованных заболеваний.</p> <p>3. Методические особенности выявления рецепторов и маркеров клеток иммунной системы, понятие о CD кластерах дифференцировки.</p> <p>4. Паттерн распознающие рецепторы врожденного иммунитета, характеристика, структура, функция.</p> <p>5. Тучная клетка и базофил, Fc рецептор для IgE, механизмы активации.</p> <p>6. Иммунологические методы в диагностике ВИЧ/СПИД инфекции.</p> <p>7. Структурно-функциональные особенности молекулы иммуноглобулина. Активный центр, антигательные конструкторы.</p> <p>8. Субпопуляции CD4 Т-лимфоцитов, роль в иммунопатологии.</p> <p>9. Идентификация клеток киллеров.</p> <p>10. Естественные и индуцированные регуляторные Т-клетки, развитие, рецепторы, механизмы супрессорного действия.</p> <p>Ситуационная задача 1. Ребенок родился от первой беременности, прививки проводились по возрасту, без реакций и осложнений. На первом году жизни рос и развивался в соответствии с возрастом. Дважды болел ОРВИ в легкой форме, без осложнений. Самостоятельно ходить начал с 1 года 2 месяцев, но со слов мамы «походка была неуверенной».</p>
Тема 1.1	Введение. История развития иммунологии и аллергологии		
Тема 1.2	Современные аспекты врожденного иммунитета		
Тема 1.3	Молекулярные и клеточные механизмы развития адаптивного иммунитета		
Тема 1.4	Основные виды иммунопатологии и иммунотерапии		
Тема 1.5	Современные методы оценки иммунной системы		

		<p>В связи с этим в возрасте 2 лет обратились к невропатологу, который поставил диагноз ДЦП. С 3-х до 7 лет родители отмечали у ребенка лишь шаткость походки. Инфекционные заболевания – 3-4 раза в год. Перенес бронхит, гнойный отит, несколько эпизодов гнойного конъюнктивита. С 8 лет стал болеть практически ежемесячно ОРВИ, которые протекали в тяжелой форме. В течение 8 месяцев дважды перенес острую пневмонию, трижды острый бронхит, гнойный гайморит. С этого времени наступило ухудшение неврологической симптоматики: в течение года ребенок перестал самостоятельно передвигаться и даже обслуживать себя в покое. При осмотре зева – миндалины не определяются, периферические лимфоузлы при пальпации мелкие и единичные. На бульбарной конъюнктиве видны отчетливые телеангиэктазии.</p> <p>Результаты иммунологического обследования: лимфоциты – 46% (4 968/мк л); CD3 – 63% (3 129/мкл); CD4 – 38% (1 887/мкл); CD8 – 26% (1 291/мкл); CD4/CD8 =1,46; IgA – 1,14г/л; IgM -1,1г/л; IgG – 8,4г/л.</p> <p>Вопросы: 1.Предполагаемый диагноз. 2.Назначьте дополнительное обследование. 3.Лечение.</p> <p>Ситуационная задача 2. Мальчик, 3 месяца. Брат умер в возрасте до 1 года. Причина смерти не известна родителям. На 6-е сутки после рождения мальчик переведен в отделение патологии новорожденных с диагнозом «внутриутробная инфекция, гнойный конъюнктивит». В течение 2-х месяцев отмечалась общая слабость, плохая прибавка массы тела, проявления аллергического дерматита, участки стрептодермии на волосистой части головы. Частые носовые кровотечения, жидкий стул, наличие крови в кале, петехиальная сыпь. При проведении общего анализа крови выявлены тромбоцитопения, анемия, лейкоцитоз.</p> <p>Результаты иммунологического обследования: лимфоциты – 44% (5 192/мк л); CD3 – 60% (3 115/мкл); CD19 – 25% (1 298/мкл); IgA – 2,0 г/л; IgM -0,5 г/л; IgG – 9,0 г/л.</p> <p>Вопросы: 1.Поставьте диагноз. 2.Назначьте дополнительное обследование. 3.Предложите лечение.</p> <p>Ситуационная задача 3. У мальчика 3-х месяцев выявлены воспаление среднего уха, инфекции верхних дыхательных путей. В 5-7 месяцев был госпитализирован с пневмонией, вызванной Haemophilus influenza. Положительный эффект от лечения антибиотиками. В возрасте 16 месяцев – отит. В возрасте 1,5 года – бледный худой ребенок, вес и рост которого ниже нормы. Профилактические прививки проводились в соответствии с возрастом и без осложнений.</p> <p>Результаты иммунологического обследования: лимфоциты 3 500 кл/мкл; CD3 – 2 520 кл/мкл; CD19 < 100 кл/мкл; IgA – не выявлен; IgM -0,07 г/л; IgG – 0,17 г/л. Специфические АТ против вирусов кори, краснухи,</p>
--	--	---

			полиомиелита (после проведенной вакцинации) не выявлены. Вопросы: 1.Поставьте диагноз. 2.Назначьте дополнительное обследование. 3.Предложите лечение.
	Полугодие 4		
Раздел 2	Аллергология	Тестирование, реферат	Тестовое задание: 1. Выберите верные утверждения относительно уровня IgE в сыворотке крови: 1. Повышение уровня IgE всегда является признаком наличия аллергии 2. Нормальный уровень IgE исключает аллергический генез заболевания 3. Выраженность клинических симптомов имеет прямую корреляцию со значениями уровня IgE 4. Изменение уровня IgE может являться маркером эффективности терапии 5. Ничего из вышперечисленного 6. Все утверждения верны 2. Являются ли нормальные показатели спирометрии основанием для исключения диагноза бронхиальная астма? 1. Да 2. Нет 3. Да, если нормальные показатели подтверждены в 3х исследованиях 3. Зависит ли период сенсибилизации от пути проникновения аллергена? 1. Да 2. Нет 3. 4. АСИТ применяется при лечении: 4. IgE-опосредованных аллергических заболеваний 5. IgE-опосредованных аллергических заболеваний 6. Применяется при лечении псевдоаллергии 4. Дегрануляция тучных клеток при пыльцевой аллергии развивается в следствие 1. прямого действия аллергенов на мембрану тучной клетки 2. связывания Fc фрагмента комплекса IgE-аллерген с Fc-рецептором на мембране тучной клетки 3. повышенной продукции ИЛ-5 4. IgG-опосредованной активации комплемента 5. все перечисленное верно 5. Гиперчувствительность немедленного типа подразумевает: 1. Быстрое прямое действия аллергенов на мембрану тучной клетки 2. Быструю продукцию IgE в ответ на антиген при первичном контакте с ним
Тема 2.1	Общая аллергология. Аллергодиагностика		
Тема 2.2	Аллергические заболевания		
Тема 2.3	Современные методы лечения больных аллергией		

			<ol style="list-style-type: none"> 3. Быстрый ответ клеток врожденного иммунитета на антиген 4. Быстрое развитие аллергической реакции, за счет выработанного IgE, при повторном контакте с антигеном после фазы сенсибилизации 5. Все перечисленное верно <p>6. Гиперчувствительность замедленного типа подразумевает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Медленное развитие аллергической реакции из-за снижения активности иммунной системы 2. Медленную продукцию IgE в ответ на антиген при первичном контакте с ним 3. Торможение ответа клеток иммунной системы за счет действия факторов патогенности некоторых микроорганизмов. 4. Развитие реакции гиперчувствительности за счет активации макрофагов и Th1 с повышением продукции провоспалительных цитокинов. 5. Все перечисленное верно <p>7. Перечислите основные провокационные аллергологические тесты:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. назальный 2. конъюнктивальный 3. ингаляционный 4. оральный 5. все перечисленное верно <p>8. Принципы алергодиагностики включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сбор алергоанамнеза 2. постановку кожных проб с алергенами 3. провокационные алергопробы 4. лабораторные методы 5. все перечисленное верно <p>9. Противопоказаниями к постановке кожных алергопроб являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. острые инфекционные заболевания 2. анафилактический шок в анамнезе; 3. злокачественные новообразования; 4. беременность и лактация; 5. все перечисленное верно <p>10. С какой недели у плода определяется способность синтезировать IgE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. первой 2. третьей 3. седьмой 4. одиннадцатой
--	--	--	---

			<p>5. двадцать первой</p> <p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гемопоэтическая стволовая клетка, Т- и В-лимфоциты. 2. Современные представления о врожденном иммунитете. 3. Дендритные клетки в иммунной системе, переработка и представление антигена. 4. Фагоцитарное звено иммунной системы. 5. Характеристика Т- и В-клеточного рецепторов. 6. Взаимодействие клеток в иммунной системе. 7. Цитотоксические иммунные реакции. 8. Современные аспекты антителообразования. 9. Регуляторные (супрессорные) механизмы в иммунной системе. 10. HLA комплекс, структура, значение 11. Перегруппировка генов иммуноглобулинов и Т-клеточного рецептора. 12. Цитокины и хемокины. 13. Тучные клетки в иммунной системе 14. Проточная цитофлуорометрия в иммунологии. 15. Первичные и приобретенные формы иммунодефицитов. 16. Аутоиммунные заболевания. 17. Атопические заболевания. 18. Методы диагностики в аллергологии. 19. Бронхиальная астма. 20. Лечение больных аллергией. 21. Современные вакцины 22. Иммуноterapia. 23. Иммунология опухолевого роста. 24. Иммуногенетические основы трансплантологии. 25. Основные теории иммунитета.
--	--	--	---

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Современные представления о врожденных и адаптивных компонентах иммунной системы, взаимосвязь в иммунных процессах.
2. Th2 клетки и их цитокины в патогенезе иммуноопосредованных заболеваний.
3. Методические особенности выявления рецепторов и маркеров клеток иммунной системы, понятие о CD кластерах дифференцировки.
4. Паттерн распознающие рецепторы врожденного иммунитета, характеристика, структура, функция.
5. Тучная клетка и базофил, Fc рецептор для IgE, механизмы активации.
6. Иммунологические методы в диагностике ВИЧ/СПИД инфекции.
7. Структурно-функциональные особенности молекулы иммуноглобулина. Активный центр, антительные конструкторы.
8. Субпопуляции CD4 Т-лимфоцитов, роль в иммунопатологии.

9. Идентификация клеток киллеров.
10. Естественные и индуцированные регуляторные Т-клетки, развитие, рецепторы, механизмы супрессорного действия.
11. IgE антитела в иммунопатогенезе аллергии.
12. Возможности проточной цитофлуорометрии в различных областях иммунологии.
13. Цитокины в межклеточных взаимодействиях, про- и противовоспалительные цитокины.
14. Понятие об иммуномодуляторах, группы, характеристика.
15. Методические особенности получения субпопуляций лимфоцитов.
16. Молекулярная характеристика антигенов, структура эпитопа.
17. Бронхиальная астма, классификация, диагностика, терапия.
18. Методические особенности тестирования цитокинов в биологических жидкостях.
19. Гемопоэтическая стволовая клетка, маркеры, выделение, особенности трансплантации стволовых клеток.
20. Структура аллергенов различного происхождения.
21. Идентификация клеток, вырабатывающих антитела, цитокины.
22. Особенности внутритимического развития Т-лимфоцитов, перегруппировка генов Т-клеточного рецептора.
23. Рецепторы врожденного иммунитета, роль в иммунопатологии.
24. Возможности иммуноферментного анализа.
25. Дифференцировка В-лимфоцитов в костном мозге и на периферии, генетические особенности формирования разнообразия В-клеточных рецепторов.
26. Гиперчувствительность немедленного типа в иммунопатогенезе атопии.
27. Оценка фагоцитоза и дыхательного взрыва макрофагов и нейтрофилов.
28. Антигенпредставляющие клетки, молекулярные механизмы переработки и представления антигена.
29. Современные принципы аллергодиагностики.
30. Использование полимеразной цепной реакция в различных областях иммунологии. Генотипирование HLA.
31. Первичные и приобретенные иммунодефициты, Основные механизмы развития, диагностика, принципы лечения.
32. Цитокиновая сеть при аллергопатологии.
33. Оценка активации и апоптоза лимфоцитов.
34. Подходы к оценке иммунной системы человека.
35. Гиперчувствительность замедленного типа в патогенезе заболеваний человека.
36. Иммунные реакции, основанные на взаимодействии антиген-антитело.
37. Структура и функция HLA системы, наследование, серо- и генотипирование.
38. Анафилактический шок, патогенез, лечение.
39. Методические особенности получения и использования моноклональных антител.
40. Th1, Th2, Th17 в патогенезе аллергопатологии и аутоиммунитета.
41. Крапивница, формы, патогенез.

42. Возможности применения иммуноблоттинга в иммунологии.
43. Аутоиммунные заболевания, возможные механизмы развития, толерантность и аутоиммунитет.
44. Иммунопатогенез ВИЧ/СПИД инфекции.
45. Значение иммунофенотипирования в различных областях иммунологии.
46. Дендритные клетки, особенности развития, субпопуляции, вакцины на основе дендритных клеток.
47. Атопия и генетическая предрасположенность.
48. Иммуноэлектрофорез, радиальная иммунодиффузия, диагностические возможности.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

1. Современное определение иммунологии, этапы ее развития. Понятие о врожденном и приобретенном иммунитете.
2. Механизмы формирования иммунодефицита при ВИЧ-инфекции.
3. Возможности проточной цитофлуорометрии в различных областях иммунологии.
4. Паттерн-распознающие рецепторы врожденного иммунитета, характеристика, структура, функция.
5. Гиперчувствительность немедленного типа в иммунопатогенезе атопии.
6. Иммуноферментный анализ. Возможности использования в иммунологии.
7. Особенности внутритимического развития Т-лимфоцитов, перегруппировка генов Т-клеточного рецептора.
8. IgE антитела в иммунопатогенезе аллергии.
9. Иммунологические методы в диагностике ВИЧ/СПИД инфекции.
10. Дендритные клетки, особенности развития, субпопуляции, вакцины на основе дендритных клеток.
11. Цитокиновая сеть при аллергопатологии.
12. Использование полимеразной цепной реакции в различных областях иммунологии. Генотипирование HLA.
13. Антигенпредставляющие клетки, молекулярные механизмы переработки и представления антигена.
14. Th1, Th2, Th17 в патогенезе аллергопатологии и аутоиммунитета.
15. Гибридомы и моноклональные антитела. Области применения.
16. Дифференцировка В-лимфоцитов в костном мозге и на периферии, генетические особенности формирования разнообразия В-клеточных рецепторов.
17. Современные принципы аллергодиагностики.
18. Значение иммунофенотипирования в различных областях иммунологии.
19. Структурно-функциональные особенности молекулы иммуноглобулина. Активный центр, антительные конструкторы.
20. Первичные иммунодефициты. Молекулярные механизмы развития.
21. Основные принципы диагностики и лечения больных с первичными иммунодефицитами.
22. Современные представления о врожденных и адаптивных компонентах иммунной системы, взаимосвязь в иммунных процессах.

23. Гиперчувствительность замедленного типа в патогенезе заболеваний человека.
24. Методические особенности выявления рецепторов и маркеров клеток иммунной системы, понятие о CD кластерах дифференцировки.
25. Цитокины в межклеточных взаимодействиях, про- и противовоспалительные цитокины.
26. Принципы лечения больных аллергией: этиотропная терапия, аллергенспецифическая иммунотерапия. Патогенетическая терапия.
27. Оценка фагоцитоза и дыхательного взрыва макрофагов и нейтрофилов.
28. Иммунный ответ. Типы иммунного ответа. Стадии развития иммунного ответа.
29. Анафилактический шок, патогенез, лечение.
30. Оценка пролиферативной активности лимфоцитов.
31. Структура и функция HLA системы, наследование, серо- и генотипирование.
32. Тучная клетка и базофил, Fc рецептор для IgE, механизмы активации.
33. Иммуноэлектрофорез, радиальная иммунодиффузия, диагностические возможности.
34. Цитотоксический тип клеточного иммунного ответа. Развитие цитотоксических Т-лимфоцитов. Механизм реализации клеточно-опосредованного цитолиза.
35. Атопия и генетическая предрасположенность.
36. Методические особенности получения и использования моноклональных антител.
37. Гуморальный иммунный ответ. Клетки, участвующие в его развитии. Динамика дифференцировки антителообразующих клеток и продукции антител.
38. Аллергены. Структура аллергенов различного происхождения.
39. Методические особенности тестирования цитокинов в биологических жидкостях.
40. Гемопоэтическая стволовая клетка, маркеры, выделение, особенности трансплантации стволовых клеток.
41. Рецепторы врожденного иммунитета, роль в иммунопатологии.
42. Идентификация клеток, вырабатывающих антитела, цитокины.
43. Естественные киллеры (NK-клетки). NKT-клетки. Распознавание чужеродных клеток и молекул MHC I класса.
44. Аллергия. Определение. Представление об аллергенах. Основные механизмы развития аллергической реакции. Роль тучных клеток, Th2-лимфоцитов и продуцируемых ими цитокинов.
45. Методические особенности получения субпопуляций лимфоцитов.
46. Естественные и индуцированные регуляторные Т-клетки, развитие, рецепторы, роль в контроле иммунного ответа.
47. Первичные иммунодефициты с нарушением антителообразования. Молекулярные механизмы развития. Основные принципы диагностики и лечения.
48. Определение киллерной активности лимфоцитов.
49. Система цитокинов. Классификация цитокинов. Основные семейства цитокинов и их рецепторов.

50. Иммунопатогенез ВИЧ/СПИД инфекции.
51. Основные подходы к оценке иммунной системы человека.
52. Аутоиммунные заболевания, возможные механизмы развития, толерантность и аутоиммунитет.
53. Субпопуляции CD4 Т-лимфоцитов, роль в иммунопатологии.
54. Методы оценки количества и функциональной активности NK- клеток.
55. Иммунная система слизистых оболочек и кожи. Лимфоидные структуры и диффузные лимфоциты. М-клетки эпителия слизистой оболочки кишечника. Миграция лимфоцитов в барьерные ткани.
56. Болезни иммунной системы, патогенетическая классификация, характеристика, основные формы.
57. Иммуноблоттинг, основной принцип, возможности использования.
58. Th1, Th2, Th17 и другие субпопуляции Th. Дифференцировка, характеристика продуцируемых ими цитокинов.
59. Гистамин, лейкотриены и другие медиаторы аллергии. Быстрая и отложенная фазы гиперчувствительности немедленного типа. Роль эозинофилов в развитии отложенной фазы аллергии немедленного типа.
60. Иммунные реакции, основанные на взаимодействии антиген-антитело.

Описание критериев и шкал оценивания

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» – выставляется аспиранту, если он глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, умеет принять правильное решение и грамотно его обосновывать, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «хорошо» – выставляется аспиранту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при ответе на вопрос, но недостаточно полно раскрывает междисциплинарные связи, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется аспиранту, если он имеет поверхностные знания программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, оперирует недостаточно правильными формулировками, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, испытывает затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации, не полностью отвечает на вопросы, в том числе при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними

самостоятельно, не владеет комплексной оценкой ситуации, неверно выбирает тактику действий.

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

Оценка «зачтено» – выставляется аспиранту, если он продемонстрировал знания программного материала, подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Оценка «не зачтено» – выставляется аспиранту, если он имеет пробелы в знаниях программного материала, не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Шкала оценивания (четырёхбалльная или двухбалльная), используемая в рамках текущего контроля успеваемости определяется преподавателем, исходя из целесообразности применения той или иной шкалы.

Если текущий контроль успеваемости и (или) промежуточная аттестация, предусматривает тестовые задания, то перевод результатов тестирования в четырёхбалльную шкалу осуществляется по схеме:

Оценка «Отлично» – 90-100% правильных ответов;

Оценка «Хорошо» – 80-89% правильных ответов;

Оценка «Удовлетворительно» – 71-79% правильных ответов;

Оценка «Неудовлетворительно» – 70% и менее правильных ответов.

Перевод результатов тестирования в двухбалльную шкалу:

Оценка «Зачтено» – 71-100% правильных ответов;

Оценка «Не зачтено» – 70% и менее правильных ответов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Количество экземпляров
1	Аллергология и иммунология [Электронный ресурс] : нац. рук. : крат. изд. / [Е. Н. Медунецина и др.] ; под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 634 с. ил., табл. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb/2/Default.asp	Удаленный доступ
2	Ковальчук, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: [учеб. для вузов] / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я. Мешкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012.	5
3	Ковальчук, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Электронный ресурс] : [учеб. для вузов] / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я. Мешкова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 639 с. : ил. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb/2/Default.asp	Удаленный доступ
4	Основы общей иммунологии [Текст] : учеб. пособие для мед. вузов / [Л. В. Ганковская, Л. С. Намазова-Баранова, Р. Я. Мешкова и др.] ; под ред. Л. В. Ганковской и др. - Москва : ПедиатрЪ, 2014.	5
5	Ярилин А. А. Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Ярилин. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.: ил. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp	Удаленный доступ

6	Хаитов, Р. М. Иммунология: норма и патология: [учеб. для мед. вузов и ун-тов] / Р. М. Хаитов, Г. А. Игнатъева, И. Г. Сидорович. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2010.	5
7	Хаитов Р. М. Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Р. М. Хаитов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 528 с. : ил. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
8	Ярилин А. А. Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Ярилин. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.: ил. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
9	Вакцины и вакцинация [Электронный ресурс] : нац. рук. / [О. И. Лябис и др.] ; под ред. В. В. Зверева, Р. М. Хаитова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 644 с. : ил. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb 2/Default.asp .	Удаленный доступ
10	Иммунология: практикум : клеточные, молекулярные и генетические методы исследования: учеб. пособие [для мед. вузов] / [Ковальчук Л. В. и др.] ; под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.	5
11	Иммунология [Электронный ресурс] : практикум : клеточ., молекуляр. и генет. методы исслед. : [учеб. пособие для высш. проф. образования] / [Ковальчук Л. В. и др.] ; под ред. Л. В. Ковальчука и др. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176 с. : ил. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
12	Хаитов Р. М. Иммунология [Электронный ресурс] : атлас / Р. М. Хаитов, А. А. Ярилин, Б. В. Пинегин. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011.- 624 с. : ил. - URL : http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb 2/Default.asp .	Удаленный доступ

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт РНИМУ: адрес ресурса – <https://rsmu.ru/>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения о реализуемых образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через официальный сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам и ссылкам, в том числе к Автоматизированной системе подготовки кадров высшей квалификации (далее – АСПКВК);

2. ЭБС РНИМУ им. Н.И. Пирогова – Электронная библиотечная система;
3. ЭБС IPRbooks – Электронно-библиотечная система;
4. ЭБС Айбукс – Электронно-библиотечная система;
5. ЭБС Букап – Электронно-библиотечная система;
6. ЭБС Лань – Электронно-библиотечная система;
7. ЭБС Юрайт – Электронно-библиотечная система.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. <http://www.consultant.ru> - Консультант студента, компьютерная справочная правовая система в РФ;
2. <https://www.garant.ru> – Гарант.ру, справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;
3. <http://www.consilium-medicum.com> - Российское медицинское общество;
4. <http://www.russmed.ru> - сайт ВМА «Российское медицинское общество»;
5. <http://www.rmj.ru> - сайт Русский медицинский журнал, медицинская информация экспертного уровня для профессионалов;
6. <http://www.medinfo> - Медицинская поисковая система для специалистов;
7. <http://www.rusvrach.ru> - сайт издательского дома «Русский врач»;

8. <http://www.medlit.ru> – сайт издательства «Медицина»;
9. <http://www.vrach.ru> – сайт журнала Лечащий врач.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Учебные парты, стулья, классные доски Компьютеры стационарные Мультимедийный проектор Компьютерные программы (базы данных) по клинической иммунологии, аллергологии
2	Помещения для симуляционного обучения	Микроскопы, Центрифуга СО2-инкубатор Автоматические пипетки Лабораторные столы Низкотемпературные холодильники (-30 °С; -80 °С) Термоциклеры Секвенатор Пиросеквенатор; Дистилятор Шейкер; ИФА-ридер Проточный цитофлюориметр.
3	Кабинет для самостоятельной работы аспирантов	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде РНИМУ.

Программное обеспечение

- MICROSOFT WINDOWS 7, 10;
- OFFICE 2010, 2013;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- ADOBE CC;
- Photoshop;
- Консультант плюс (справочно-правовая система);
- iSpring;
- Adobe Reader;
- Adobe Flash Player;
- Google Chrom, Mozilla Firefox, Mozilla Public License;
- 7-Zip;
- FastStone Image Viewer.

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

Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение контроля.

Учебный материал по дисциплине (модулю) разделен на разделы:

Раздел 1. Клиническая иммунология.

Раздел 2. Аллергология.

Изучение дисциплины согласно учебному плану предполагает самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение литературы, её конспектирование, подготовку к семинарским (практическим) занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком организации и проведения текущего контроля успеваемости и Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок.

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет изучать дисциплину инвалидам и лицам с ОВЗ.

Особенности изучения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации получения образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю)

Преподавание дисциплины осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую литературу;
- задания для подготовки к семинарам (практическим занятиям) – вопросы для обсуждения и др.;
- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся);
- вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

При проведении занятий лекционного и семинарского типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов необходимо строго придерживаться учебно-тематического плана дисциплины, приведенного в разделе 4 данного документа. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации нужно изучить литературу, список которой приведен в разделе 7 данной рабочей программы дисциплины и иные источники, рекомендованные в подразделах «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и «Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем», необходимых для изучения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком организации и проведения текущего контроля успеваемости и Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок, с которыми необходимо ознакомить обучающихся на первом занятии.