

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии имени почет-  
ного академика Н.Ф. Гамалеи»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи» Минздрава России)

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор  
ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи»  
Минздрава России  
академик РАН  
А.Л.Гинцбург  
« 6 » *марта* 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Клиническая иммунология, аллергология»**

Направление подготовки	30.06.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА
Направленность	14.03.09 «Клиническая иммунология, аллергология»
Квалификация	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения	очная

Москва  
2020

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.06.01.Фундаментальная медицина (подготовка кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России от 03.09.2014 № 1200 с учетом программы кандидатского экзамена по клинической иммунологии, аллергологии утв. приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 г. № 274 и паспорта научной специальности 14.03.09 –Клиническая иммунология, аллергология, разработанного экспертным советом ВАК.

***Составители:***

К.б.н. Нагурская Е.В.

К.б.н. Сысолятина Е.В.

**Рабочая программа обсуждена и одобрена** на заседании Ученого Совета ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи» Минздрава России  
«5 » «марта» 2020 г.

Председатель Ученого совета ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи» Минздрава России  
академик РАН, д.б.н., проф. Гинцбург А.Л.

**Согласовано:**

Заместитель директора

ФГБУ « НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи» Минздрава России по научной работе  
доктор биологических наук, профессор

Пронин А.В.

Ученый секретарь ФГБУ « НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи» Минздрава России

Кандидат биологических наук

Кожевникова Л.К.

## Содержание рабочей программы

1. Цели и задачи освоения дисциплины.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
4. Требования к результатам освоения дисциплины
5. Структура и содержание дисциплины.
  - 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы
  - 5.2. Содержание разделов дисциплины, по семестрам, с указанием количества часов и видов учебных занятий, формируемые компетенции и формы контроля.
  - 5.3. Содержание разделов дисциплины.
  - 5.4. Распределение тем и количества часов семинарских занятий по семестрам.
  - 5.5. Распределение самостоятельной работы (СР) по видам и семестрам.
  - 5.7. Задания для самостоятельной работы
  - 5.8. Темы для самостоятельного изучения
6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.
  - 6.1. Оценочные средства. Текущий контроль. Вопросы для собеседования
  - 6.2. Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена)
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).
8. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине.
9. Приложений №1. Фонд оценочных средств по дисциплине и оценка качества освоения программы
10. Приложение №2. Журнал регистрации изменений
11. Приложение №3. Методические материалы.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Цель освоения дисциплины "Клиническая иммунология, аллергология" - подготовить аспиранта к использованию фундаментальных и прикладных знаний в области клинической иммунологии, аллергологии в сфере профессиональной деятельности.

1.2. К задачам изучения дисциплины относятся:

- повышение уровня образования, научной и педагогической квалификации;
- формирование базовых представлений о молекулярных механизмах врожденного иммунного ответа;
- приобретение знаний по общей характеристике физиологических и морфологических механизмов иммунитета;
- усвоение принципов строения и закономерностей функционирования иммунной системы человека в норме и при патологических состояниях, возрастных особенностей иммунитета.
- изучение механизмов развития иммунопатологии различного генеза, предрасположенности, устойчивости к иммунопатологическим состояниям.
- формирование навыков использования современных ресурсов и технологий в области иммунологии и аллергологии;
- обучение методам и технологиям подготовки и оформления результатов научных исследований;
- формирование профессиональных компетенций.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина "Клиническая иммунология, аллергология" входит в вариативную часть Блока 1 "Дисциплины (модули)" (Б1.В.ОД 1) и является обязательной для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 академических часов).

По учебному плану подготовки аспирантов дисциплина изучается в 1 и 2 год обучения, форма контроля – письменный зачет (во 2 год) и экзамен (во 2 год).

### **Требования к предварительной подготовке:**

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, полученных обучающимся в высшем учебном заведении в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам магистратуры или специалитета.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Педагогическая практика», «Научно-исследовательская деятельность».

Изучение дисциплины направлено на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Клиническая иммунология, аллергология».

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы при подготовке и написании научно-исследовательской работы (диссертации) по специальности «14.03.09 – Клиническая иммунология, аллергология».

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения</b>
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>ЗНАТЬ:</b> основные методы научно-исследовательской деятельности. <b>УМЕТЬ:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<b>ЗНАТЬ:</b> основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. <b>УМЕТЬ:</b> формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для

		оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. ВЛАДЕТЬ: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<p>ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p> <p>УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. УМЕТЬ: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей. ВЛАДЕТЬ: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых ви-</p>

		<p>дов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</p>
ОПК-1	<p>Способность и готовность к организации проведения научных исследований в сфере сохранения здоровья населения и улучшения качества жизни человека</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> Основные принципы, понятия и правила доказательной медицины. 2. Виды исследований. 3. Основные правила планирования и проведения исследований/клинических испытаний.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> составлять план работы по заданной теме; проводить информационный поиск; использовать современные методы решения поставленных задач; проводить статистический анализ данных с применением информационных технологий.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками работы с электронными текстами, таблицами и презентациями; навыками работы с программами статистической обработки данных и информационного поиска.</p>
ОПК-6	<p>Готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные тенденции развития в соответствующей области науки</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</p>
ПК-1	<p>Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> Методологические подходы к проведению теоретических и экспериментальных исследований, принципы организации теоретических и экспериментальных исследований</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> выбирать наиболее эффективные методы решения основных типов проблем (задач), встречающихся в клинической иммунологии, аллергологии</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами, инструментами и технологиями</p>

		научно-исследовательской деятельности, навыками подготовки и реализации программы теоретических и экспериментальных исследований
ПК-2	Владение культурой научного исследования в области научной специальности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные информационно-коммуникационные технологии, актуальные для использования в клинической иммунологии, аллергологии, требования к оформлению результатов научных исследований</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке и реализации программы научного исследований, подведении его итогов и презентации результатов</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками подготовки публикации результатов научных исследований на основе этических и культурных принципов, принятых в клинической иммунологии, аллергологии, навыками подготовки публичных выступлений на основе этических и культурных принципов, сфере клинической иммунологии, аллергологии</p>
ПК-3	Способность и готовность использовать навыки самостоятельного сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук	<p><b>ЗНАТЬ:</b> принципы сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> выполнять комплексный анализ и аналитическое обобщение научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыком аналитического обобщения и критического анализа экспериментальных данных с позиции доказательной медицины.</p>



ПК-4	Способность и готовность проводить фундаментальные исследования, посвященные изучению иммунитета и его нарушений (аллергии, иммунодефицитов, аутоиммунных процессов)	<p><b>ЗНАТЬ:</b> цели и задачи научных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии; органы и ткани иммунной системы, факторы взаимодействия иммунной системы с другими системами органов и тканей в организме, механизмы развития иммунного ответа.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> оценивать показатели иммунного статуса различными методами (по уровню антител, измерению параметров клеточного иммунитета, показателям фагоцитоза, системы комплемента, продукции цитокинов); анализировать, обобщать и интерпретировать результаты, полученные в ходе научных исследований.</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками перспективного планирования, подготовки и проведения НИР, математической обработки результатов экспериментальных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии.</p>
ПК-5	Способность и готовность разрабатывать и усовершенствовать методы диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов.	<p><b>ЗНАТЬ:</b> все основные виды иммунной патологии в условиях повреждения инфекционными, физическими, химическими и другими факторами внешней среды; современные методы диагностики и лечения основных патологий иммунной системы и аллергических заболеваний.</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать программу научных исследований, по вопросам диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками постановки и достижения целей и задач научных исследований, в соответствии с современными тенденциями и перспективами развития вопросов диагностики патологии иммунной системы, профилактики заболеваний иммунной системы, лечения аллергопатологии и заболеваний иммунной системы.</p>

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аспиранты, завершившие изучение дисциплины "Клиническая иммунология, аллергология", должны:

##### **ЗНАТЬ**

- общебиологические основы иммунитета, его происхождение и эволюцию, внутривидовое разнообразие и наследование тканевых антигенов,
- генетическую обусловленность факторов иммунитета, химическое строение и свойства антител, антигенов и закономерности их взаимодействия;
- строение и закономерности функционирования иммунной системы человека в норме и при патологических состояниях, возрастные особенности иммунитета;
- молекулярные механизмы развития специфического иммунного ответа на антигены: распознавания, передачи сигналов, активации иммунокомпетентных клеток, межклеточных взаимодействий, элиминации антигенов;
- механизмы развития противoinфекционного, противоопухолевого, трансплантационного иммунитета, механизмы аутоиммунитета, аллергических реакций, иммунологической толерантности;
- закономерности развития иммунопатологии, иммунологические подходы в диагностике, терапии и профилактике болезней, обусловленных дефектами или повышенной реактивностью иммунной системы (иммунодефицитные болезни, аутоиммунные заболевания, иммунопатологические состояния, связанные с инфекцией, трансплантацией органов и тканей, развитием опухолей);

##### **УМЕТЬ**

- организовать проведение научных исследований по оценке динамике изменений иммунопатологической структуры, соотносящейся с длительностью, характером и интенсивностью воздействия на популяцию/индивидуума экспериментальных экологических факторов;
- использовать полученные данные при проведении научных исследований, выполнять стандартные методы исследования параметров гуморального и клеточного иммунитета.

##### **ВЛАДЕТЬ**

- теоретической базой и практическими навыками основных иммунологических методов исследования и их использования в диагностике инфекционных и неинфекционных болезней человека.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

По учебному плану подготовки аспирантов трудоёмкость учебной нагрузки обучающегося при освоении данной дисциплины составляет:

Всего - 8 ЗЕ / 288 академических часов, в том числе:

Объём дисциплины	Всего часов
	очная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	432/12 з.е.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	180/5 з.е.
Аудиторная работа (всего):	162/4,5 з.е.
в т. числе:	
Лекции	80/2,2 з.е.
Семинары, практические занятия, лабораторные работы	82 / 2,2 з.е.
Самостоятельная работа обучающихся	198 5,5 з.е.
Контроль	72 /2 з.е.
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/ экзамен)	Экзамен

**5.2. Содержание разделов дисциплины, по семестрам, с указанием количества часов и видов учебных занятий, компетенции, которые формируются при их изучении и формы контроля.**

п/п	Разделы дисциплины	Аудиторная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции
		Лекции	Семинары, практические занятия	Контроль			
<b>1.</b>	<b>Общие вопросы и основные понятия</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	Устный опрос 1	УК-1 ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-3
1.1.	История иммунологии.						
1.2.	Теории иммунитета						
1.3.	Функции иммунной системы.						
1.4.	Филогенез иммунной системы.						
1.5.	Типы иммунитета						
1.6.	Клетки, ткани и органы иммунной системы.						
<b>2.</b>	<b>Онтогенез лимфоидных клеток</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	Устный опрос 2	ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-3
2.1.	Стволовая кроветворная клетка (СКК) и основные						

	ростки кроветворения.						
<b>3.</b>	<b>Типы иммунного ответа: Врожденный иммунитет</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Устный опрос 3</b>	<b>ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-3, ПК-4</b>
3.1.	Основные клеточные популяции.						
3.2.	Воспаление.						
3.3.	Система комплемента.						
<b>4.</b>	<b>Типы иммунного ответа: Гуморальный иммунный ответ</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Устный опрос 4</b>	<b>ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-3</b>
4.1.	В-клетки и их субпопуляции (В1, В2 и др.).						
4.2.	В-клеточный рецептор и иммуноглобулины.						
4.3.	Гены иммуноглобулинов.						
4.4.	Взаимодействие клеток при развитии гуморального иммунного ответа.						
<b>5.</b>	<b>Типы иммунного ответа Т-клеточный иммунитет</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>Устный опрос 5</b>	<b>ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, УК-1</b>
5.1.	Основные субпопуляции Т-клеток, их маркеры и функции.						
5.2.	Т-клеточный рецептор. $\gamma\delta$ Т-клетки и $\alpha\beta$ Т-клетки.						
5.3.	Основные реакции Т-клеточного иммунитета.						
<b>6.</b>	<b>Механизмы передачи сигнала, активация лимфоидных клеток</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Устный опрос 6</b>	<b>ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-3</b>
6.1.	Кооперация клеток при развитии иммунного ответа, адгезины, селектины, интегрины.						
6.2.	АГ-специфические и						

	костимулирующие сигналы. Рецепторные и корецепторные комплексы. Адапторные молекулы, тирозинкиназы, киназные каскады, факторы транскрипции.						
6.3.	Хемокины, цитокины и интерфероны.						
<b>7.</b>	<b>Трансплантационный иммунитет и иммуногенетика</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Устный опрос 7</b>	<b>ПК-1, ПК-2, ПК-3 ОПК-6</b>
7.1.	Группы крови.						
7.2	Сингенные, аллогенные и ксеногенные трансплантаты. химеры.						
7.3	Генетический контроль иммунного ответа.						
<b>8.</b>	<b>Регуляция иммунного ответа</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>Устный опрос 8</b>	<b>ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 ПК-4</b>
8.1.	Идиотип-антиидиотипические взаимодействия.						
8.2.	Естественные и индуцированные регуляторные клетки.						
<b>9.</b>	<b>Иммунологическая толерантность</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Устный опрос 9</b>	<b>ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-3</b>
9.1	История открытия иммунологической толерантности. Работы Л.Н.Фонталины.						
9.2	Ареактивность лимфоидных клеток.						
9.3	Положительный и отрицательный отбор.						
9.4	Апоптоз клеток и индуцированная активацией клеточная гибель – механизмы развития.						
<b>10.</b>	<b>Противоинфекци-</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>Устный</b>	<b>УК-1</b>

	<b>онный иммунитет</b>					<b>опрос 10</b>	<b>УК-2 ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3</b>
10.1.	Иммунный ответ на бактериальные инфекции и грибковые инвазии. <b>Особенности ответа на внутриклеточные и внеклеточные инфекционные агенты. на облигатные и факультативные микроорганизмы.</b>						
10.2.	Дефенсины. Суперантигены. Белки теплового шока.						
10.3.	Противовирусный иммунитет.						
10.4.	Иммунитет к паразитарным инфекциям.						
10.5.	Современные вакцины.						
10.6.	Адьюванты, понятие о молекулярных адьювантах. Работы А.Е.Гурвича.						
<b>11.</b>	<b>Заболевания, связанные с иммунной системой</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>Устный опрос 11</b>	<b>ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3 ПК-4 УК-3 УК-6</b>
11.1	Аутоиммунитет и аутоиммунные заболевания.						
11.2	Первичные и вторичные иммунодефициты.						
11.3.	Иммуномодуляторы и коррекция иммунного ответа.М.А.Туманян						
11.4.	Аллергические заболевания. Типы аллергенов.						
11.5.	Противоопухолевый иммунитет. Работы Л.А.Зильбера и Г.И.Абелева.						
<b>12.</b>	<b>Методы исследования иммунитета и иммунного статуса</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>Устный опрос 12</b>	<b>ПК-1, ПК-2, ПК-3 ПК-4</b>
12.1.	Методы исследова-						

	ний гуморального иммунного ответа.						<b>УК-3</b> <b>УК-6</b> <b>ОПК-1</b> <b>ОПК-6</b>
12.2	Методы исследований клеточного иммунного ответа						
12.3	Методы разделения клеточных популяций.						
12.4.	Методы исследований функциональной активности макрофагов.						
12.5	Применение аффинной хроматографии в иммунологии.						
	<b>Зачет</b>			1		<b>Письменный зачет</b>	
	<b>Экзамен</b>			2		<b>Экзамен</b>	<b>ОПК-6</b> <b>УК-6</b>
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>108</b>		

### 5.3. Содержание разделов дисциплины.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>МОДУЛЬ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ</b>	
<b>Тема 1.1. История иммунологии.</b>	Инфекционная иммунология - работы Э.Дженнера, Л.Пастера. Формулировка принципа профилактики инфекционных болезней, иммунизация ослабленными или убитыми возбудителями. Фагоцитарная теория иммунитета И.И.Мечникова (1887г), гуморальная теория П.Эрлиха (1901г), Механизмы устойчивости макроорганизма против возбудителя. Неинфекционная иммунология-факт выработки антител в ответ на введение чужеродных не инфекционных агентов. Работы Ж.Борде, Н.Чистовича. Учение о цитотоксинах- антител против определенных тканей- И.И.Мечников (1900г.). Антитела против эритроцитов человека Ландштейнер К. (1901 г.) Иммунологические механизмы отторжения чужеродных тканей - иммунологическая толерантность –Медавар П,М.Гашек (1946 г).
<b>Тема 1.2. Теории иммунитета</b>	Определение иммунитета. Основоположники учения об иммунитете (И.И.Мечников, Зильбер). Определение иммунитета. Основные функции иммунной системы. Теории П.Эрлиха и И.И.Мечникова, клонально-селекционная теория Ф.Бернета, теория идиотипической сети Н.Ерне и др..

<p><b>Тема 1.3. Функции иммунной системы.</b></p>	<p>Основные функции иммунной системы. Защита организма от внешней агрессии (распознавание, поглощение и ликвидация инфекционных агентов вирусной и бактериальной этиологии), внутренней агрессии (опухоли); контроль и регуляция внутренних процессов; регулятивная- контролирование процессов восстановления тканей; формирование иммунологической памяти. Врожденный, приобретенный иммунитет. Клеточный, гуморальный иммунный ответ. Т-зависимые и Т-независимые антигены. Антитела. Эпитопы, паратопы, идиотипы</p>
<p><b>Тема 1.4. Филогенез иммунной системы.</b></p>	<p>Этапы образования иммунного ответа в филогенезе. Квазииммунный у низших представителей кишечнорастных; примитивный у кольчатых червей и иглокожих- появление специфических клеток-целомоцитов, способных уничтожать чужеродный материал, появление иммунологической памяти; интегральный клеточный и гуморальный, связанный с появлением специфических клеточных и гуморальных реакций, наличием особых органов и образование антител у позвоночных и человека.</p>
<p><b>Тема 1.5. Типы иммунитета – врожденный и приобретенный.</b></p>	<p>Неспецифический-врожденный. Факторы неспецифической защиты-физические (анатомические), физиологические, клеточные, осуществляющие эндоцитоз или прямой лизис чужеродных клеток, факторы воспаления. Специфический- приобретенный иммунитет, как реакция организма, направленная на дифференциацию всего «своего» от всего «чужого». Специфичность реализуется через синтез антител и формирование клонов лимфоцитов, способных взаимодействовать только с одной из множества антигенных детерминант; индуцибельность; память. Основные элементы. Местный и мукозальный иммунитет. Механизмы формирования специфического иммунного ответа.</p>
<p><b>Тема 1.6. Органы иммунной системы, клетки, ткани</b></p>	<p>Первичные лимфоидные органы ( тимус костный мозг); вторичные( селезенка, лимфатические узлы, ассоциированная со слизистой оболочкой лимфоидная ткань (MALT), пейеровы бляшки, М-клетки, локализация Т-В-лимфоцитов, плазматических клеток в ЖКТ. Функциональное значение, иммуноморфологические особенности и роль в развитии иммунного ответа.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 2. ОНТОГЕНЕЗ ЛИМФОИДНЫХ КЛЕТОК</b></p>	
<p><b>Тема 2.1. Стволовая кроветворная клетка (СКК) и основные ростки кроветворения.</b></p>	<p>Вклад А.А.Максимова в исследование СКК. Плюрипотентные стволовые клетки костного мозга,</p>



	<p>клетки предшественники лимфоидного и миелопоэтического ряда. Свойства ПСК. Колонiestимулирующие факторы. Использование радиационных химер для изучения стволовых кроветворных клеток. Феномен инактивации несингенных стволовых клеток. Кроветворное микроокружение и стромальные механоциты. Работы А.Я.Фриденштейна Иммунопоэз в костном мозге и тимусе. Фабрициева сумка и ее аналоги.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 3. ВРОЖДЕННЫЙ ИММУНИТЕТ</b></p>	
<p><b>Тема 3.1. Основные клеточные популяции.</b></p>	<p>Макрофаги и дендритные клетки. Естественные киллеры (NK-клетки). Маркеры и поверхностные рецепторы. PAMP и PRR, TLR, NLR, скавенджер-рецепторы, лектиновые рецепторы, Fc-рецепторы. Рецепторы естественных киллеров. CD маркеры клеток иммунной системы (CD64, CD16, CD56).</p>
<p><b>Тема 3.2. Воспаление.</b></p>	<p>Фагоцитоз и презентация антигена. Особенности презентации внутриклеточных и экстраклеточных антигенов в комплексе с антигенами МНС. Перекрестная презентация. CD1 и презентация липидных антигенов. Медиаторы воспаления, простагландины и лейкотриены. Активные формы кислорода и азота.</p>
<p><b>Тема 3.3. Система комплемента.</b></p>	<p>Компоненты системы комплемента. Классический, альтернативный и лектиновый пути активации. Классическая активация комплемента включает фазы узнавания (инициации) и усиления (амплификации). Пусковой этап - формирование иммунного комплекса с иммуноглобулинами. Функциональное отличие альтернативного пути активации комплемента. Факторы неспецифической защиты – опсонин (C3b) и факторы воспаления (C3a и C5b). Лектиновый путь активации.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 4. ТИПЫ ИММУННОГО ОТВЕТА: ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ</b></p>	
<p><b>Тема 4.1. В-клетки и их субпопуляции (B1, B2 и др.)</b></p>	<p>Этапы дифференцировки В-лимфоцитов в костном мозге и периферии. Экспрессия молекул клеточной поверхности в процессе дифференцировки В-клеток (CD 45R, CD19, CD40, CD20, CD21). Свойства В-лимфоцитов в клеточных реакциях: распознавание антигена. Дифференцировка в плазматические клетки секретирующие антитела, презентация АГ. Субпопуляции В-клеток (B1a, B1b, BMZ, B2) их происхождение (КМ, печень плода), локализация (брюшная и другие серозные полости, селезенка, Lamina propria кишечника, КМ, В-зоны вторичных лимфоидных органов). Маркеры субпопуляций В-клеток (IgM, IgD, CD5, CD45, CD23, CXCR5).</p>

	<p>Функциональные свойства Субпопуляций В-лимфоцитов, Продукция АТ к бактериальным и другим тимуснезависимым АГ, аутоантитела ( IgM, IgA), адаптивные АТ(IgM,IgG, IgA, IgE). Экспрессия на поверхности В-1 клеток костимулирующих молекул CD80,CD86, )</p>
<p><b>Тема 4.2. В-клеточный рецептор и иммуноглобулины.</b></p>	<p>Структура В-клеточного рецептора (BCR).Функции BCR при взаимодействии с АГ: Сигнальная трансдукция, включая изменения и олигомеризацию рецепторов; посредник интернализации для последующей обработки АГ и презентации пептидов Т-хелперов. Структура иммуноглобулинов, легкие и тяжелые цепи, V- и С-домены, гипервариабельные (CDR) и каркасные (FR)-области, активный центр, шарнирная область, Fab, F(ab)<sub>2</sub>, Fc-фрагменты. Функциональное значение V- и С- областей. Особенности структуры иммуноглобулинов А, G, М, D и Е. Аллотипы, изотипы и идиотипы. Изотипическое переключение. Аллельное исключение.</p>
<p><b>Тема 4.3. Гены иммуноглобулинов.</b></p>	<p>Гены зародышевой линии, J- и D-фрагменты, N-нуклеотиды. Реаранжировка генов и механизмы увеличения разнообразия антител, роль гипермутаций. Молекулярно-генетическая теория С. Тонегавы.Аффинность и авидность. Р-белки. Работы А.Я.Кульберга.</p>
<p><b>Тема 4.4. Взаимодействие клеток при развитии гуморального иммунного ответа.</b></p>	<p>Процессы необходимые для активации В-клетки . Процессинг, презентация АГ. Образование пептидов, связанных с МНС I или II. Взаимодействие "нативного" антигена с Ig-рецепторами В-клетки; стимуляция сигналом (или сигналами) от хелперных Т-клеток, отвечающих на связанный с молекулами МНС процессированный антиген. Значение структуры молекулы антигена в развитии гуморального иммунного ответа.Т-зависимый, Т-независимый иммунный ответ. Механизмы взаимодействия В-лимфоцитов с Т-хелперами. Участие цитокинов.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 5. ТИПЫ ИММУННОГО ОТВЕТА: Т-КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ</b></p>	
<p><b>Тема 5.1. Основные субпопуляции Т-клеток.</b></p>	<p>Т-хелперы типов 1 и 2 (Th1 и Th2), Th17 и др., цитотоксические Т-лимфоциты, НКТ-клетки, регуляторные Т-клетки. Маркеры и функциональные характеристики.</p>
<p><b>Тема 5.2. Т-клеточный рецептор. <math>\gamma\delta</math>Т-клетки и <math>\alpha\beta</math>Т-клетки.</b></p>	<p>Молекулярно-клеточные основы формирования клеточного иммунитета. Структура генов Т-клеточного рецептора. Структура <math>\gamma\delta</math>- и <math>\alpha\beta</math>-рецепторов. Механизмы реаранжировки и увеличе-</p>

	<p>ния разнообразия. Особенности распознавания антигенов Т-клетками, понятие о МНС-рестрикции. Процессинг и презентация антигенов Т-клеткам. Роль тирозиновых протеинкиназ в активации Т-лимфоцитов.</p>
<p><b>Тема 5.3. Основные реакции Т-клеточного иммунитета.</b></p>	<p>Гиперчувствительность замедленного типа. Цитотоксический эффект иммунных лимфоцитов, механизм лизиса клеток-мишеней. Перфорин и гранзимы. Работы Б.Д.Брондза.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 6. МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА, АКТИВАЦИЯ ЛИМФОИДНЫХ КЛЕТОК</b></p>	
<p><b>Тема 6.1. Кооперация клеток при развитии иммунного ответа.</b></p>	<p>МНС рестрикция взаимодействий Т-, В-лимфоцитов, макрофагов. Молекулы МНС класса I и II. Особенности структуры. Активация Т-клеток CD4<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup>. Регуляторная и координирующая роль цитокинов в кооперативном взаимодействии клеток и развитии иммунного ответа типа Th1 и Th2.</p>
<p><b>Тема 6.2. АГ-специфические и костимулирующие сигналы. Рецепторные и корецепторные комплексы. Адапторные молекулы, тирозинкиназы, киназные каскады, факторы транскрипции.</b></p>	<p>АГ-специфические и костимулирующие сигналы. Рецепторные и корецепторные комплексы. Адапторные молекулы, тирозинкиназы, киназные каскады, факторы транскрипции. Адгезины, селектины, интегрины. Маркеры активации клеток.</p>
<p><b>Тема 6.3. Хемокины, цитокины и интерфероны.</b></p>	<p>Основные типы, структура, биосинтез, механизмы действия, рецепторы. Значение в межклеточном взаимодействии. Полиморфизм хемокинов и их рецепторов. Гемопоезисаеская, иммуностимулирующая функции. Противовоспалительные, провоспалительные цитокины и их роль в иммунном воспалении.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 7. ТРАНСПЛАНТАЦИОННЫЙ ИММУНИТЕТ И ИММУНОГЕНЕТИКА</b></p>	
<p><b>Тема 7.1. Главный комплекс гистосовместимости,</b></p>	<p>H-2 и HLA. Антигены классов I и II у человека и мыши, минорные антигены Ia, Ib. Группы крови.</p>
<p><b>Тема 7.2. Сингенные, аллогенные и ксеногенные трансплантаты.</b></p>	<p>Острое и сверхострое отторжение. Реакции «трансплантат против хозяина» и «хозяин против трансплантата». Костномозговые химеры.</p>
<p><b>Тема 7.3. Генетический контроль иммунного ответа.</b></p>	<p>Ig-гены осуществляют контроль иммунного ответа путем контроля синтеза Ia белков. Ig-гены определяют количество синтезируемых антител против определенных антигенов; Ig-гены не сцеплены с локусами, кодирующими иммуноглобулины; Ig-гены высокоспецифичны. 4) между генами, контролирующими высокий или низкий иммунный ответ против различных антигенов, в основном не существует никакой связи. Теории иммунитета: 1) кло-</p>

	нально-селекционная теория Ф. Бернета (1959). Основные принципы: а) в организме имеется большое число лимфоидных клеток; б) популяция лимфоидных клеток гетерогенна, и в результате интенсивного деления клеток образуется большое число клонов; в) небольшое количество антигена стимулирует клон клеток к размножению; г) большое количество антигена элиминирует соответствующий клон.
<b>МОДУЛЬ 8. РЕГУЛЯЦИЯ ИММУННОГО ОТВЕТА</b>	
<b>Тема 8.1. Идиотип-антиидиотипические взаимодействия.</b>	Влияние дозы и природы антигена на иммунный ответ. Влияние типа антиген-презентирующих клеток. Роль антител и иммунных комплексов в регуляции иммунного ответа.
<b>Тема 8.2. Естественные и индуцированные регуляторные клетки..</b>	Регуляторные взаимодействия субпопуляций хелперных Т-клеток и CD8+ Т-клеток. Участие цитокинов в иммунорегуляции. Цитокиновый профиль регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов. Основные функции (Th3, T-reg, Th-17).
<b>МОДУЛЬ 9. ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ТОЛЕРАНТНОСТЬ</b>	
<b>Тема 9.1. История открытия иммунологической толерантности. Работы Л.Н.Фонталини.</b>	Открытие В 1953 году П.Медаваром .Присуждение Нобелевской премии в 1960 году за открытие иммунологической толерантности Medawar, Burnet. Исторические этапы изучения толерантности: - открытия толерантности, индуцированной с помощью цитостатических средств (1959) ; открытие низкочастотной толерантности, индуцированной деагрегированными белками (1962-1964); индукция толерантности in vitro (1967-1969);изучение генетической регуляции процессов индукции толерантности ( с 1969); изучение роли Т-,В- и А-клеток в индукции толерантности ( с 1968); открытие Т-супрессоров и их роли (1970,1971); открытие супрессии аллотипа и хронической супрессии идиотипа(1962,1971,1975). Проявление феномена: толерантность к «своему» и искусственно индуцируемая-толерантность к чужеродному антигену. Механизмы индукции и клеточные формы. Центральная толерантность, клонально-делеционная толерантность. Взаимоотношения матери и плода.
<b>Тема 9.2. Ареактивность лимфоидных клеток.</b>	Особенности индукции толерантности Т- и В-лимфоцитов, макрофагов. Роль супрессорных/регуляторных клеток.
<b>Тема 9.3. Положительный и отрицательный отбор.</b>	Механизмы поддержания толерантности в периферических лимфоидных органах. Иммунологически привилегированные (забарьерные) ткани и органы.
<b>Тема 9.4. Апоптоз клеток и индуцированная активацией клеточ-</b>	Морфологические проявления апоптоза. Дегра-

<p>ная гибель .</p>	<p>ция ДНК. Формы апоптоза. Механизмы развития. «Активационный» апоптоз. Гены апоптоза ( ИЛ-1<math>\beta</math>, р53 и др.). Специализированные рецепторы (медиаторы) индукции апоптоза (FAS-CD95). Естественный лиганд для FAS рецептора. Каспазы. Аутофагия. Ингибиторы апоптоза (FAP-1). Гены, блокирующие развитие апоптоза, Митохондриальный белок Bcl-2, экспрессия на CD4CD8 клетках. Значение апоптоза в иммунной системе.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 10. ПРОТИВОИНФЕКЦИОННЫЙ ИММУНИТЕТ</b></p>	
<p><b>Тема 10.1. Иммунный ответ на бактериальные и грибковые инфекции.</b></p>	<p>Особенности иммунного ответа на внутриклеточные и внеклеточные инфекционные агенты. на облигатные и факультативные микроорганизмы. Факторы способствующие персистенции возбудителя и хронизации инфекционного процесса.</p>
<p><b>Тема 10.2. Дефенсины. Суперантигены. Белки теплового шока.</b></p>	<p>Синтез дефенсинов , функциональная активность: антимикробная, противовирусная биомодулирующая. Взаимодействие с медиаторами воспаления макрофагов (ИЛ-1, TNF-<math>\alpha</math>, простагландины). Взаимодействие систем врожденного и приобретенного иммунитета, иммунной и нейроэндокринной системой.</p> <p>Суперантигены- источник, механизм действия .Неспецифическая поликлональная активация и пролиферация Т-лимфоцитов.</p> <p>Белки теплового шока-молекулярная масса. Механизм активациипод воздействием стрессорных факторов. Функции: внутриклеточные, участие в связывании и презентации антигенов. Шапероны. Использование при создании противоонкологических препаратов.</p>
<p><b>Тема 10.3. Противовирусный иммунитет.</b></p>	<p>АПК, Тх-1, вирусспецифические Т-киллеры, клетки памяти.-Системы интерферона. Интерфероны I, II и III типов.</p>
<p><b>Тема 10.4. Иммунитет к паразитарным инфекциям.</b></p>	<p>Особенности иммунного ответа при внутриклеточных и внеклеточных паразитарных инфекциях. Роль эозинофилов, комплемента, тучных клеток IgE.</p>
<p><b>Тема 10.5. Современные вакцины.</b></p>	<p>Принцип создания вакцин. Живые, убитые корпускулярные вакцины. Вакцины из отдельных фракций возбудителя или их продуктов ( анатоксин, химические). Рекомбинантные, векторные, генноинженерные и субъединичные вакцины. Принцип конструирования. Синтетические пептидные(ДНК) вакцины. Антиидиотипические вакцины при лечении и профилактики онкогенных заболеваний. Реактогенность, иммуногенность, иммунологическая эффек-</p>

	тивность, безопасность. Иммунопрофилактика.
<b>Тема 10.6. Адьюванты. понятие о молекулярных адьювантах. Работы А.Е.Гурвича.</b>	Депонирование антигена, дополнительная стимуляция вспомогательных звеньев иммунного ответа, направленная доставка антигена в лимфоидные органы (липосомы). Дозирование антигена и отсутствие влияния на структуры не вовлеченные в формирование иммунного ответа. Использование при изготовлении вакцин. Активная иммунизация – естественная, после перенесенного заболевания; искусственная, в результате вакцинации. Пассивная иммунизация-введение нормальных иммуноглобулинов и специфических антител.
<b>МОДУЛЬ 11. ЗАБОЛЕВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ИММУННОЙ СИСТЕМОЙ</b>	
<b>Тема 11.1. Аутоиммунитет и аутоиммунные заболевания. Работы И.М.Лямперт. Болезни иммунных комплексов.</b>	Механизм аутоиммунного разрушения клеток и тканей: специфические антитела различных классов(аутоантитела), иммунные комплексы, субпопуляции Т-клеток способных реагировать на собственные антигены. Заболевания, связанные с :1. Антителами к антигенам клеточной поверхности или матриксу (аутоиммунная гемолитическая анемия, аутоиммунный тиреоидит (болезньГрейвса), стрептококковый эндокардит); 2. иммунными комплексами(системная красная волчанка, постстрептококковый гломерулонефри);3. активностью Т-клеток (инсулинозависимый диабет, ревматоидный артрит).
<b>Тема 11.2. Первичные и вторичные иммунодефициты.</b>	Формы иммунодефицитных состояний, иммунопатологические изменения, основные нарушения, повреждения в иммунной системе. Врожденные(первичные), приобретенные иммунодефициты. Генетика первичных иммунодефицитов, основа патогенеза. Иммунодефицит с преобладанием дефектов гуморального иммунитета (сцепленная с X-хромосомой агаммаглобулинемия (XLA)). Комбинированные дефекты с поражением клеточного иммунитета- тяжелый комбинированный иммунодефицит (SCID), сцепленный с хромосомой X, аутосомно-рецессивный. синдромы Ди Джорджи, Вискотта-Олдрича,атаксия-телеангиэктазия, Иммунодефициты, связанные с дефектами фагоцитарной функции( хроническая грануломатозная болезнь,синдром дефекта адгезии лейкоцитов( LAD-синдром). Вторичные иммунодефициты-вследствие действия ненаследственных индукторных факторов (внешних и внутренних). СПИД. Иммунопатогенез ВИЧ-инфекции.
<b>Тема 11.3. Иммуномодуляторы и коррекция иммунного ответа.М.А.Туманян</b>	Биологически активные вещества, влияющие на иммунную систему, участвующие в ее функциони-

	<p>ровании. Иммуномодуляторы бактериального происхождения и их структурные компоненты( полисахариды, мурамилдипептид). Иммуностимуляторы( препараты тимуса, ИФ, ИЛ, полисахариды, биологически активные пептиды). Иммунодепрессанты-подавляют активность лимфоидных клеток. Область применения-аллергические заболевания, трансплантация, аутоиммунные заболевания. Иммунотерапия инфекционных заболеваний, лечение нарушенного гомеостаза ЖКТ.</p>
<p><b>Тема 11.4. Аллергические заболевания. Типы аллергенов.</b></p>	<p>Патохимическая, патофизиологическая стадии аллергических реакций Гиперчувствительность немедленного типов. Роль IgE, тучных клеток, базофилов. Группы аллергенов. Низкомолекулярные белки или гаптены, способные связываться с белками организма, при первом поступлении вызывают образование IgE. Гиперчувствительность, обусловленная цитотоксическими реакциями, опосредованными антителами (II тип гиперчувствительности)-резус конфликт, аутоиммунная патология. Иммунокомплексная патология(III тип гиперчувствительности)-феномен Артюса, сывороточная болезнь, аутоиммунные заболевания. Гиперчувствительность замедленного типа( IV гиперчувствительности)(реакция Манту, Джонса-Мотта)- реакция клеточного иммунного ответа реакция CD4+-Т-лимфоцитов на антигенный пептид. Роль цитокинов и хемокинов. Морфологическая основа реакции- наличие лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации. Принципы иммунотерапии и иммунопрофилактики аллергических процессов. Специфическая десенсибилизация.</p>
<p><b>Тема 11.5. Противоопухолевый иммунитет. Работы Л.А.Зильбера и Г.И.Абелева.</b></p>	<p>Опухолевые антигены. Феномен сопутствующего иммунитета. Феномен усиления. Регуляторные Т-клетки в противоопухолевом иммунитете. Принципы иммунотерапии опухолевых заболеваний.</p>
<p><b>МОДУЛЬ 12. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИММУНИТЕТА И ИММУННОГО СТАТУСА</b></p>	
<p><b>Тема 12.1. Методы исследований гуморального иммунного ответа.</b></p>	<p>Иммуноферментный анализ “сэндвич типа” (ELISA). Иммунофлуоресценция. Флуоресцентная гибридизация in situ (FISH)-идентификация молекулярных структур на уровне ДНК и РНК. Амплификация генов антител методом полимеразной цепной реакции. Получение моноклональных гибридом методом клонирования клеток методом FACS. Очистка иммуноглобулинов и получение их фрагментов- ионообменная хроматография, аффинная хроматография, электрофоретическое разделение тяжелых и легких цепей, фрагментация и диссоциа-</p>

	ция иммуноглобулинов. Радиальная иммунодиффузия. Иммуноэлектрофорез. Радиоиммунный анализ. Реакция связывания комплемента. Иммунопреципитация. Иммунодиффузия. Методы оценки числа антителообразующих клеток. Гибридомная технология. Мини-антитела.
<b>Тема 12.2. Методы исследований клеточного иммунного ответа</b>	Разделение клеток методом проточной цитофлуориметрии. Анализ секреции цитокинов с помощью биоспецифических АТ. Мультиплексный анализ. Полимеразная цепная реакция.
<b>Тема 12.3. Методы разделения клеточных популяций.</b>	Сортировка клеток методом проточной цитометрии. Оценка пролиферативной активности лимфоидных клеток. Цитотоксический эффект. Реакция торможения миграции макрофагов. Т-клеточные клоны.
<b>Тема 12.4. Методы исследований функциональной активности макрофагов.</b>	Оценка фагоцитарной активности, поглотительная активность, адгезия, экспрессия мембранных молекул, НСТ-тест, Оценка иммунного и интерферонового статуса.
<b>Тема 12.5. Применение аффинной хроматографии в иммунологии.</b>	Метод очистки и разделения белков, основанный на их избирательном взаимодействии с лигандом ковалентно связанным с инертным носителем. Используется для выделения токсинов, рецепторов, ингибиторов, транспортных белков, гликопротеинов.

#### 5.4. Распределение тем и количества часов семинарских занятий по семестрам

№ п/п	Темы семинарских (практических) занятий	Количество часов	Семестр
<b>1. Общие вопросы и основные понятия</b>		<b>5</b>	<b>1</b>
1.1.	Основные функции иммунной системы, формирование иммунологической памяти. Типы иммунитета.	2	1
1.2.	Первичные и вторичные иммунные лимфоидные органы. Функциональное значение, особенности и роль в развитии иммунного ответа	3	1
<b>2. Онтогенез лимфоидных клеток</b>		<b>5</b>	<b>1</b>
2.1.	Плюрипотентные стволовые клетки костного мозга, получение и свойства. Работы А.Я.Фриденштейна.	2	1
2.2.	Иммунопоз в костном мозге и тимусе.	3	1
<b>3. Врожденный иммунитет</b>		<b>10</b>	<b>1</b>
3.1.	Клетки и рецепторы иммунной системы.	2	1
3.2.	CD маркеры клеток иммунной системы	2	1
3.3.	Презентация антигенов	2	1
3.4.	Воспаление.	2	1
3.5.	Система комплемента: компоненты, пути активации.	2	1
<b>4.</b>	<b>Гуморальный иммунный ответ</b>	<b>10</b>	<b>1</b>



4.1.	Субпопуляции В-клеток: происхождение, свойства, рецепторы	2	1
4.2.	Иммуноглобулины: синтез, структура, типы.	2	1
4.3.	Реаранжировка генов и механизмы увеличения разнообразия антител. Работы А.Я.Кульберга	2	1
4.4.	Взаимодействие Т- и В-клеток при иммунном ответе	4	1
	<b>5. Т-клеточный иммунитет</b>	<b>8</b>	<b>2</b>
5.1	<b>Типы Т-клеток: маркеры и функциональные характеристики</b>	2	2
5.2.	Молекулярно-клеточные основы формирования клеточного иммунитета	2	2
5.3.	Процессинг и презентация антигенов	2	2
5.4.	Гиперчувствительность замедленного типа. Работы Б.Д.Брондза	2	2
	<b>6. Механизмы передачи сигнала, активация лимфоидных клеток</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
6.1	МНС. Роль цитокинов в развитии иммунного ответа типа Th1 и Th2	3	2
6.2.	АК-специфические и костимулирующие сигналы	2	2
6.3.	Маркеры активации клеток	2	2
6.4.	Типы, структура, биосинтез, механизмы действия и рецепторы хемокинов, цитокинов и интерферонов	3	2
	<b>7. Трансплантационный иммунитет и иммуногенетика</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
7.1.	Главный комплекс гистосовместимости	2	2
7.2	Трансплантанты: классификация, отторжение, химеры	3	2
7.3.	Генетический контроль иммунного ответа с помощью Ig-генов	2	2
	<b>8. Регуляция иммунного ответа</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
8.1.	Роль антител и иммунных комплексов в регуляции иммунного ответа	2	2
8.2.	Регуляторный взаимодействия субпопуляций хелперных Т-клеток и CD8+ клеток	3	2
8.3.	Роль цитокинов в иммунорегуляции.	2	2
	<b>9. Иммунологическая толерантность</b>	<b>8</b>	<b>3</b>
9.1.	Открытие феномена. Искусственная толерантность. Взаимодействие матери и плода.	2	3
9.2	Индукция толерантности Т-и В-лимфоцитов, макрофагов	2	3
9.3.	Механизмы поддержания толерантности в периферических лимфоидных органах.	2	3
9.4.	Апоптоз: формы, механизмы развития, рецепторы индукции, значение.	2	3

<b>10.</b>	<b>Противоинфекционный иммунитет</b>	<b>14</b>	<b>3</b>
10.1.	Иммунный ответ на внеклеточные и внутриклеточные инфекционные агенты.	2	<b>3</b>
10.2.	Белки теплового шока: строение, функции, механизм активации, использование	2	<b>3</b>
10.3.	Системы интерферона	2	<b>3</b>
10.4.	Иммунный ответ при внеклеточных и внутриклеточных паразитарных инфекциях	2	<b>3</b>
10.5.	Типы вакцин. Аденовирусные вакцины.	4	<b>3</b>
10.6.	Адьюванты: типы, роль при создании вакцин.	2	<b>3</b>
<b>11.</b>	<b>Заболевания, связанные с иммунной системой</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
11.1.	Аутоиммунитет и аутоиммунные заболевания.	<b>2</b>	<b>4</b>
11.2.	Иммунодефициты: классификация, генетика, патогенез	2	<b>4</b>
11.3.	Вторичные иммунодефициты. СПИД	2	<b>4</b>
11.4.	Иммуномодуляторы и иммунодепрессанты: строение, механизм действия, применение	2	<b>4</b>
11.5.	Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов. Аллергия и специфическая десенсибилизация	2	<b>4</b>
11.6.	Противоопухолевый иммунитет.	2	<b>4</b>
<b>12.</b>	<b>Методы исследования иммунитета и иммунного статуса</b>	<b>12</b>	<b>4</b>
12.1.	ИФА. Гибридизация in situ. Иммунодиффзия. Иммуноэлектрофорез. Реакция связывания комплемента. Гибридомы. Мини-антитела	2	<b>4</b>
12.2.	Проточная цитофлюориметрия. Мультиплексный анализ. ПЦР	4	<b>4</b>
12.3.	Проточная цитометрия. Реакция торможения миграции макрофагов	2	<b>4</b>
12.4.	Фагоцитарная активность, адгезия. Иммунный и интерфероновый статус.	2	<b>4</b>
12.5.	Аффинная хроматография.	2	<b>4</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	

#### 5.6. Распределение самостоятельной работы (СРС) по видам и семестрам

№	Наименование раздела	Виды СРС	Всего	Семестр
---	----------------------	----------	-------	---------

п/п	учебной дисциплины		часов	
1	<b>Общие вопросы и основные понятия</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	5	1
2	Онтогенез лимфоидных клеток	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	6	1
3	<b>Врожденный иммунитет</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	9	1
4	<b>Гуморальный иммунный ответ</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	9	2
5	<b>Типы иммунного ответа: Т-клеточный иммунитет</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	9	2
6	<b>Механизмы передачи сигнала, активация лимфоидных клеток</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	9	2
7	<b>Трансплантационный иммунитет и иммуногенетика</b>		7	2
8	<b>Регуляция иммунного ответа</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с ин-	9	3

		тернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.		
<b>9</b>	<b>Иммунологическая толерантность</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	<b>9</b>	<b>3</b>
<b>10</b>	<b>Противоинфекционный иммунитет</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	<b>12</b>	<b>3</b>
<b>11</b>	<b>Заболевания, связанные с иммунной системой</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	<b>12</b>	<b>4</b>
<b>12</b>	<b>Методы исследования иммунитета и иммунного статуса</b>	- изучение учебного материала; - подготовка к практическим занятиям (внеаудиторная); - работа с литературой и с интернет-ресурсами; - подготовка к промежуточной аттестации.	<b>12</b>	<b>4</b>
	<b>Итого</b>		<b>108</b>	

Самостоятельная работа студентов (СРС). Самостоятельная работа предполагает изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку. Аспирант занимается конспектированием и реферированием первоисточников и научно-исследовательской литературы по тематическим блокам.

### **5.7. Задания к самостоятельной работе.**

Элементы, входящие в самостоятельную работу аспиранта:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекции;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам;
- подготовка презентаций для выступлений и сообщений;
- подготовка к семинарам (практическим занятиям);

- подготовка к промежуточной аттестации;
- подготовка к сдаче экзамена;
- работа с отечественной и зарубежной литературой;
- работа с интернет-ресурсами.

### **5.8. Темы для самостоятельного изучения**

- Иммунологическая лаборатория. Скрининговые иммунологические исследования.
- Иммунограмма. Исследования, включаемые в иммунограмму.
- Нормы показателей иммунограммы.
- Базовые тесты для оценки иммунного статуса (тесты I уровня).
- Показания для назначения тестов 2, 3 уровней при оценке иммунного статуса.
- Первичные иммунодефицитные состояния (ПИД). Проблемы диагностики первичных иммунодефицитов.
  - Особенности инфекционных проявлений первичных иммунодефицитных состояний
  - Ассоциированные с ПИД синдромы.
  - Лабораторная диагностика ПИД, связанных с дефектами гуморального звена адаптивного иммунитета.
  - Лабораторная диагностика ПИД, связанных дефицитом и дефектами функций фагоцитов.
  - Методы лабораторной диагностики ПИД, связанных с патологией комплементарного каскада.
- Вторичные иммунодефицитные состояния (ВТИД). Классификация.
- Проблемы диагностики вторичных иммунодефицитов.
- Особенности инфекционных проявлений вторичных иммунодефицитных состояний.
- Приобретенные ВТИД. ВИЧ-инфекция. Клинические проявления.
- Динамика показателей иммунного статуса на разных стадиях ВИЧ-инфекции.
- Алгоритм обследования пациента с иммунодефицитным состоянием.
- Трудности в оценке иммунного статуса при иммунодефицитных состояниях.
- Первичный дефицит клеток CD4. Этиология. Патогенез. Клинические проявления. Диагностика. Лечение.
  - Дефект инфлюкса кальция с миопатией. Этиология. Патогенез. Клинические проявления. Диагностика. Лечение.

- Дифференциальная диагностика синдрома Ди Джорджи с симптомами интоксикации при фетальном алкогольном синдроме, ретиноидной эмбриопатии и сахарного диабета у матери.
- Современные методы терапии пациентов с синдромом Ди Джорджи.
- Множественный дефицит цитокинов. Этиология. Патогенез. Клинические проявления. Диагностика. Лечение.
- Особенности патогенеза, клинических проявлений и терапии пациентов с тяжелой врожденной нейтропенией.
- Дефицит миелопероксидазы. Этиология. Патогенез. Клинические проявления. Диагностика. Лечение.
- Дефекты фагоцитов с нарушением адгезивной способности клеток. Этиология. Патогенез. Клинические проявления. Диагностика. Лечение.
- Синдром Костманна. Этиология. Патогенез. Клинические проявления. Диагностика. Лечение. Дифференциальная диагностика с нейтропениями другого генеза.
- Современные подходы к лечению пациентов с дефектами системы комплемента.
- Синдромы, ассоциированные с иммунодефицитными состояниями. Клинические проявления, диагностика.
- Алгоритмы обследования пациентов с иммунодефицитными состояниями.
- Трудности, возникающие при диагностике вторичных иммунодефицитных состояний.
- Общие принципы терапии вторичных иммунодефицитных состояний.
- Лекарственные препараты, применяемые для терапии ВИЧ-инфекции.
- Вирусы Т-клеточного лейкоза. Особенности морфологии. Заболевания, вызываемые вирусами.
- Роль вируса Эпштейн-Барр в патогенезе рассеянного склероза, лимфогранулематоза, синдрома Киккути, общей вариабельной иммунной недостаточности.
- Детская розеола. Этиология. Патогенез. Клинические проявления. Диагностика. Лечение.
- Т-лимфотропный вирус человека первого типа. Заболевания, вызываемые данным вирусом.
- Этиология, патогенез и клинические проявления синдрома хронической усталости.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств для определения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины является приложением к рабочей программе.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению «Клиническая иммунология, аллергология» оценка качества освоения обучающимися образовательной программы высшего образования (ОПВО) - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся.

### **6.1. Система и формы контроля.**

**Цель текущего контроля успеваемости** – оценивание хода освоения дисциплины.

В качестве формы текущего контроля предполагается: собеседование, устный опрос.

**Цель промежуточной аттестации** – комплексное и объективное оценивание промежуточного и окончательного результата обучения – знаний, умений, навыков обучающегося по дисциплине «Эпидемиология».

**Экзамен по дисциплине** является формой оценки выполнения обучающимся в аспирантуре самостоятельных работ, заданий на практических и семинарских занятиях, проверки полноты усвоения им теоретических знаний, умений и практических навыков (владений) в объеме учебной программы. Он служит промежуточной формой проверки знаний обучающегося.

Экзамен по дисциплине является формой проверки знаний обучающегося по завершении периода обучения по дисциплине.

Аспирант допускается к сдаче экзамена при условии выполнения им учебной программы по дисциплине «Эпидемиология».

### **6.2. Оценочные средства. Текущий контроль**

#### **Вопросы для собеседования (текущий контроль)**

**Устный опрос 1:** Инфекционная иммунология - работы Э.Дженнера, Л.Пастера. Формулировка принципа профилактики инфекционных болезней, иммунизация ослабленными или убитыми возбудителями. Фагоцитарная теория иммунитета И.И.Мечникова (1887г), гуморальная теория П.Эрлиха (1901г), Механизмы устойчивости макроорганизма против возбудителя. Неинфекционная иммунология-факт выработки антител в ответ на введение чужеродных не

инфекционных агентов. Работы Ж.Борде, Н.Чистовича. Учение о цитотоксинах - антител против определенных тканей- И.И.Мечников (1900г.). Антитела против эритроцитов человека Ландштейнер К. Иммунологические механизмы отторжения чужеродных тканей - иммунологическая толерантность –Медавар П,М.Гашек (1946 г). Определение иммунитета. Основоположники учения об иммунитете (И.И.Мечников, Зильбер). Определение иммунитета. Основные функции иммунной системы. Теории П.Эрлиха и И.И.Мечникова, клонально-селекционная теория Ф.Бернета, теория идиотипической сети Н.Ерне и др. Основные функции иммунной системы. Врожденный , приобретенный иммунитет. Клеточный, гуморальный иммунный ответ. Т-зависимые и Т-независимые антигены. Антитела. Эпитопы, паратопы, идиотипы. Этапы образования иммунного ответа в филогенезе. Неспецифический -врожденный.Факторы неспецифической защиты-физические (анатомические), физиологические, клеточные, осуществляющие эндоцитоз или прямой лизис чужеродных клеток, факторы воспаления. Специфический- приобретенный иммунитет, как реакция организма, направленная на дифференциацию всего «своего» от всего «чужого». Местный и мукозальный иммунитет. Механизмы формирования специфического иммунного ответа. Первичные лимфоидные органы; вторичные ( селезенка, лимфатические узлы, ассоциированная со слизистой оболочкой лимфоидная ткань (MALT), пейеровы бляшки, М-клетки, локализация Т-В-лимфоцитов, плазматических клеток в ЖКТ. Функциональное значение, иммуноморфологические особенности и роль в развитии иммунного ответа

**Устный опрос 2:** Плюрипотентные стволовые клетки костного мозга, клетки предшественники лимфоидного и миелопоэтического ряда. Свойства ПСК. Колонистимулирующие факторы. Использование радиационных химер для изучения стволовых кроветворных клеток. Феномен инактивации несингенных стволовых клеток. Кроветворное микроокружение и стромальные механоциты. Работы А.Я.Фриденштейна. Иммунопоэз в костном мозге и тимусе. Фабрициева сумка и ее аналоги.

**Устный опрос 3:** Макрофаги и дендритные клетки. Естественные киллеры (NK-клетки). Маркеры и поверхностные рецепторы. PAMP и PRR, TLR, NLR, скавенджер-рецепторы, лектиновые рецепторы, Fc-рецепторы. Рецепторы естественных киллеров. CD маркеры клеток иммунной системы (CD64, CD16,CD56). Фагоцитоз и презентация антигена. Особенности презентации внутриклеточных и экстраклеточных антигенов в комплексе с антигенами МНС. Перекрестная презентация. CD1 и презентация липидных антигенов. Медиаторы воспаления, простагландины и лейкотриены. Активные формы кислорода и азота. Компоненты системы комплемента. Классический, альтернативный и лектиновый пути активации. Факторы неспецифи-



ческой защиты – опсонин (C3b) и факторы воспаления (C3a и C5b). Лектиновый путь активации.

**Устный опрос 4:** Этапы дифференцировки В-лимфоцитов в костном мозге и периферии. Экспрессия молекул клеточной поверхности в процессе дифференцировки В-клеток (CD 45R, CD19, CD40, CD20, CD21) . Свойства В-лимфоцитов в клеточных реакциях: распознавание антигена .дифференцировка в плазматические клетки секретирующие антитела, презентация АГ. Субпопуляции В-клеток (B1a, B1b, BMZ, B2) их происхождение ( КМ,печень плода), локализация(брюшная и другие серозные полости, селезенка, Lamina propria кишечника, КМ, В-зоны вторичных лимфоидных органов). Маркеры субпопуляций В-клеток ( IgM, IgD, CD5, CD45, CD23, CXCR5) . Функциональные свойства Субпопуляций В-лимфоцитов, Продукция АТ к бактериальным и другим тимуснезависимым АГ, аутоантитела ( IgM, IgA), адаптивные АТ(IgM, IgG, IgA, IgE). Экспрессия на поверхности В-1 клеток костимулирующих молекул CD80, CD86, ). Структура В-клеточного рецептора (BCR). Функции BCR при взаимодействии с АГ: Сигнальная трансдукция, включая изменения и олигомеризацию рецепторов; посредник интернализации для последующей обработки АГ и презентации пептидов Т-хелперов. Структура иммуноглобулинов, легкие и тяжелые цепи, V- и С-домены, гипервариабельные (CDR) и каркасные (FR)-области, активный центр, шарнирная область, Fab, F(ab)2, Fc-фрагменты. Функциональное значение V- и С- областей. Особенности структуры иммуноглобулинов А, G, М, D и Е. Аллотипы, изотипы и идиотипы. Изотипическое переключение. Аллельное исключение. Гены зародышевой линии, J- и D-фрагменты, N-нуклеотиды. Реаранжировка генов и механизмы увеличения разнообразия антител, роль гипермутаций. Молекулярно-генетическая теория С. Тонегавы . Аффинность и авидность. Р-белки. Работы А.Я.Кульберга. Процессы необходимые для активации В-клетки . Процессинг, презентация АГ. Образование пептидов, связанных с МНС I или II. Взаимодействие "нативного" антигена с Ig-рецепторами В-клетки; стимуляция сигналом (или сигналами) от хелперных Т-клеток, отвечающих на связанный с молекулами МНС процессированный антиген. Значение структуры молекулы антигена в развитии гуморального иммунного ответа. Т-зависимый, Т-независимый иммунный ответ. Механизмы взаимодействия В-лимфоцитов с Т-хелперами. Участие цитокинов.

**Устный опрос 5:** Т-хелперы типов 1 и 2 (Th1 и Th2), Th17 и др., цитотоксические Т-лимфоциты, НКТ-клетки, регуляторные Т-клетки. Маркеры и функциональные характеристики. Молекулярно-клеточные основы формирования клеточного иммунитета. Структура генов Т-клеточного рецептора. Структура  $\gamma\delta$ - и  $\alpha\beta$ -рецепторов. Механизмы реаранжировки и увеличения разнообразия. Особенности распознавания антигенов Т-клетками, понятие о МНС-

рестрикции. Процессинг и презентация антигенов Т-клеткам. Роль тирозинкиназ в активации Т-лимфоцитов. Гиперчувствительность замедленного типа. Цитотоксический эффект иммунных лимфоцитов, механизм лизиса клеток-мишеней. Перфорин и гранзимы. Работы Б.Д.Брондза

**Устный опрос 6:** МНС рестрикция взаимодействий Т-, В-лимфоцитов, макрофагов. Молекулы МНС класса I и II. Особенности структуры. Активация Т-клеток CD4<sup>+</sup> CD8<sup>+</sup>. Регуляторная и координирующая роль цитокинов в кооперативном взаимодействии клеток и развитии иммунного ответа типа Th1 и Th2. АГ-специфические и костимулирующие сигналы. Рецепторные и корецепторные комплексы. Адапторные молекулы, тирозинкиназы, киназные каскады, факторы транскрипции. Адгезины, селектины, интегрины. Маркеры активации клеток. Основные типы, структура, биосинтез, механизмы действия, рецепторы. Значение в межклеточном взаимодействии. Полиморфизм хемокинов и их рецепторов. Гемопоэтическая, иммуностимулирующая функции. Противовоспалительные, провоспалительные цитокины и их роль в иммунном воспалении.

**Устный опрос 7:** H-2 и HLA. Антигены классов I и II у человека и мыши, минорные антигены Ia, Ib. Группы крови. Острое и сверхострое отторжение. Реакции «трансплантат против хозяина» и «хозяин против трансплантата». Костномозговые химеры. Ig-гены осуществляют контроль иммунного ответа путем контроля синтеза Ia белков. Ig-гены определяют количество синтезируемых антител против определенных антигенов; Ig-гены не сцеплены с локусами, кодирующими иммуноглобулины; Ig-гены высокоспецифичны. 4) между генами, контролирующими высокий или низкий иммунный ответ против различных антигенов, в основном не существует никакой связи. Теории иммунитета: 1) клонально-селекционная теория Ф. Бернета (1959).

**Устный опрос 8:** Влияние дозы и природы антигена на иммунный ответ. Влияние типа антиген-презентирующих клеток. Роль антител и иммунных комплексов в регуляции иммунного ответа. Регуляторные взаимодействия субпопуляций хелперных Т-клеток и CD8<sup>+</sup> Т-клеток. Участие цитокинов в иммунорегуляции. Цитокиновый профиль регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов. Основные функции (Th3, T-reg, Th-17).

**Устный опрос 9:** Исторические этапы изучения толерантности: - открытие толерантности, индуцированной с помощью цитостатических средств (1959) ; открытие низкочонной толерантности, индуцированной дезагрегированными белками (1962-1964); индукция толерантно-

сти *in vitro* (1967-1969); изучение генетической регуляции процессов индукции толерантности (с 1969); изучение роли Т-, В- и А-клеток в индукции толерантности (с 1968); открытие Т-супрессоров и их роли (1970, 1971); открытие супрессии аллотипа и хронической супрессии идиотипа (1962, 1971, 1975). Проявление феномена: толерантность к «своему» м искусственно индуцируемая-толерантность к чужеродному антигену. Механизмы индукции и клеточные формы. Центральная толерантность, клонально-делеционная толерантность. Взаимоотношения матери и плода. Особенности индукции толерантности Т- и В-лимфоцитов, макрофагов. Роль супрессорных/регуляторных клеток. Механизмы поддержания толерантности в периферических лимфоидных органах. Иммунологически привилегированные (забарьерные) ткани и органы. Морфологические проявления апоптоза. Деградация ДНК. Формы апоптоза. Механизмы развития. «Активационный» апоптоз. Гены апоптоза (ИЛ-1 $\beta$ , p53 и др.). Специализированные рецепторы (медиаторы) индукции апоптоза (FAS-CD95). Естественный лиганд для FAS рецептора. Каспазы. Аутофагия. Ингибиторы апоптоза (FAP-1). Гены, блокирующие развитие апоптоза, Митохондриальный белок Bcl-2, экспрессия на CD4CD8 клетках. Значение апоптоза в иммунной системе.

**Устный опрос 10:** Особенности иммунного ответа на внутриклеточные и внеклеточные инфекционные агенты. на облигатные и факультативные микроорганизмы. Факторы способствующие персистенции возбудителя и хронизации инфекционного процесса. Синтез дефенсинов, функциональная активность: антимикробная, противовирусная, биомодулирующая. Взаимодействие с медиаторами воспаления макрофагов (ИЛ-1, TNF- $\alpha$ , простагландины). Взаимодействие систем врожденного и приобретенного иммунитета, иммунной и нейроэндокринной системой. Суперантигены- источник, механизм действия. Неспецифическая поликлональная активация и пролиферация Т-лимфоцитов. Белки теплового шока-молекулярная масса. Механизм активации под воздействием стрессирующих факторов. Функции: внутриклеточные, участие в связывании и презентации антигенов. Шапероны. Использование при создании противоонкологических препаратов. АПК, T<sub>H</sub>-1, вирусспецифические Т-киллеры, клетки памяти. -Системы интерферона. Интерфероны I, II и III типов. Особенности иммунного ответа при внутриклеточных и внеклеточных паразитарных инфекциях. Роль эозинофилов, комплемента, тучных клеток IgE. Принцип создания вакцин. Живые, убитые корпускулярные вакцины. Вакцины из отдельных фракций возбудителя или их продуктов (анатоксин, химические). Рекомбинантные, векторные, генноинженерные и субъединичные вакцины. Принцип конструирования. Синтетические пептидные (ДНК) вакцины. Антиидиотипические вакцины при лечении и профилактики онкогенных заболеваний. Реактогенность, иммуногенность, иммунологическая эффективность, безопасность. Иммунопрофилактика. Депонирование антигена, дополнительная стимуляция вспо-

могательных звеньев иммунного ответа, направленная доставка антигена в лимфоидные органы (липосомы). Дозирование антигена и отсутствие влияния на структуры не вовлеченные в формирование иммунного ответа. Использование при изготовлении вакцин. Активная иммунизация – естественная, после перенесенного заболевания; искусственная, в результате вакцинации. Пассивная иммунизация-введение нормальных иммуноглобулинов и специфических антител.

**Устный опрос 11:** Механизм аутоиммунного разрушения клеток и тканей: специфические антитела различных классов(аутоантитела), иммунные комплексы, субпопуляции Т-клеток способных реагировать на собственные антигены. Заболевания, связанные с :1. Антителами к антигенам клеточной поверхности или матриксу (аутоиммунная гемолитическая анемия, аутоиммунный тиреозит (болезнь Грейвса), стрептококковый эндокардит); 2. иммунными комплексами(системная красная волчанка, постстрептококковый гломерулонефрит);3. активностью Т-клеток ( инсулинозависимый диабет, ревматоидный артрит). Формы иммунодефицитных состояний, иммунопатологические изменения, основные нарушения, повреждения в иммунной системе. Врожденные(первичные), приобретенные иммунодефициты. Генетика первичных иммунодефицитов, основа патогенеза. Иммунодефицит с преобладанием дефектов гуморального иммунитета (сцепленная с X-хромосомой агаммаглобулинемия (XLA)). Комбинированные дефекты с поражением клеточного иммунитета- тяжелый комбинированный иммунодефицит (SCID), сцепленный с хромосомой X, аутосомно-рецессивный. синдромы Ди Джорджи, Вискотта-Олдрича, атаксия-телеангиэктазия, Иммунодефициты, связанные с дефектами фагоцитарной функции( хроническая грануломатозная болезнь, синдром дефекта адгезии лейкоцитов( LAD-синдром). Вторичные иммунодефициты-вследствие действия ненаследственных индукторных факторов (внешних и внутренних). СПИД. Иммунопатогенез ВИЧ-инфекции. Биологически активные вещества, влияющие на иммунную систему, участвующие в ее функционировании. Иммуномодуляторы бактериального происхождения и их структурные компоненты( полисахариды, мурамилдипептид). Иммуностимуляторы( препараты тимуса, ИФ, ИЛ, полисахариды, биологически активные пептиды). Иммунодепрессанты- подавляют активность лимфоидных клеток. Область применения-аллергические заболевания, трансплантация, аутоиммунные заболевания. Иммуноterapia инфекционных заболеваний, лечение нарушенного гомеостаза ЖКТ. Патохимическая, патофизиологическая стадии аллергических реакций Гиперчувствительность немедленного типов. Роль IgE, тучных клеток, базофилов. Группы аллергенов. Низкомолекулярные белки или гаптены, способные связываться с белками организма, при первом поступлении вызывают образование IgE. Гиперчувствительность, обусловленная цитотоксическими реакциями, опосредованными антителами (1 тип гиперчувствительности)-резус конфликт, ауто-

иммунная патология. Иммунокомплексная патология(111тип гиперчувствительности)-феномен Артюса, сывороточная болезнь, аутоиммунные заболевания. Гиперчувствительность замедленного типа( IV гиперчувствительности)(реакция Манту, Джонса-Мотта)- реакция клеточного иммунного ответа реакция CD4+-Т-лимфоцитов на антигенный пептид. Роль цитокинов и хемокинов. Морфологическая основа реакции-наличие лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации. Принципы иммунотерапии и иммунопрофилактики аллергических процессов. Специфическая десенсибилизация. Опухолевые антигены. Феномен сопутствующего иммунитета. Феномен усиления. Регуляторные Т-клетки в противоопухолевом иммунитете. Принципы иммунотерапии опухолевых заболеваний.

**Устный опрос 12:** Иммуноферментный анализ “сэндвич типа” (ELISA). Иммунофлуоресценция. Флуоресцентная гибридизация in situ (FISH)-идентификация молекулярных структур на уровне ДНК и РНК. Амплификация генов антител методом полимеразной цепной реакции. Получение моноклональных гибридом методом клонирования клеток методом FACS. Очистка иммуноглобулинов и получение их фрагментов- ионообменная хроматография, аффинная хроматография, электрофоретическое разделение тяжелых и легких цепей, фрагментация и диссоциация иммуноглобулинов. Радиальная иммунодиффузия. Иммуноэлектрофорез. Радиоиммунный анализ. Реакция связывания комплемента. Иммунопреципитация. Иммунодиффузия. Методы оценки числа антителообразующих клеток. Гибридная технология. Мини-антитела. Разделение клеток методом проточной цитофлуориметрии. Анализ секреции цитокинов с помощью биоспецифических АТ. Мультиплексный анализ. Полимеразная цепная реакция. Сортировка клеток методом проточной цитометрии. Оценка пролиферативной активности лимфоидных клеток. Цитотоксический эффект. Реакция торможения миграции макрофагов. Т-клеточные клоны. Оценка фагоцитарной активности, поглотительная активность, адгезия, экспрессия мембранных молекул, НСТ-тест, Оценка иммунного и интерферонового статуса. Метод очистки и разделения белков, основанный на их избирательном взаимодействии с лигандом ковалентно связанным с инертным носителем. Используется для выделения токсинов, рецепторов, ингибиторов, транспортных белков, гликопротеинов.

#### **Критерии оценки форм текущего контроля.**

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Аспирантом продемонстрировано: - глубокое знание источников литературы и теоретических проблем, умение применить их к решению конкретных задач специальности;	Аспирантом продемонстрировано: - отсутствие знаний или поверхностные знания источников литературы и теоретических проблем, неумение применить их к решению конкретных задач специальности;

<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение самостоятельно анализировать и сопоставлять изучаемые данные;</li> <li>- умение делать законченные обоснованные выводы;</li> <li>- умение четко и аргументировано отстаивать свою научную позицию.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неумение самостоятельно анализировать и сопоставлять изучаемые данные;</li> <li>- неумение делать законченные обоснованные выводы;</li> <li>- неумение четко и аргументировано отстаивать свою научную позицию.</li> </ul>
---	---

### 6.3. Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена)

Вопросы к экзамену формируются в соответствии с программой кандидатского минимума по научной специальности 14.03.09 Клиническая иммунология, аллергология, утвержденной приказом Минобрнауки России от 08 октября 2007 года № 274.

#### БИЛЕТ 1

1. Исторические этапы развития инфекционной и неинфекционной иммунологии
2. Роль цитокинов в клеточной дифференцировке и в иммунологических реакциях
3. Формирование В- клеток памяти, их характеристика

#### БИЛЕТ 2

1. Теории иммунитета и их роль в развитии иммунологии
2. Главный комплекс гистосовместимости: строение, биологическая роль
3. Иммунология репродукции

#### БИЛЕТ 3

1. Иммунитет и его определение. Функции иммунной системы
2. Генетический контроль гуморального и клеточного иммунитета
3. Апоптоз, характеристика; сигналы, роль апоптоза в иммунной системе

#### БИЛЕТ 4

1. Вторичные иммунодефициты
2. Современные методы определения антигенов и аллергенов
3. Аутоиммунные и иммунокомплексные заболевания

#### БИЛЕТ 5

1. Система комплемента, характеристика основных компонентов
2. Современные методы определения антител
3. Иммунологическая толерантность, механизмы индукции и клеточные формы

#### БИЛЕТ 6

1. Молекулы адгезии и их рецепторы, роль в рециркуляции лимфоцитов
2. Проточная цитометрия
3. Генетические законы совместимости тканей

#### БИЛЕТ 7

1. Формирование местной иммунной защиты
2. Субпопуляции Т-лимфоцитов и методы определения их функций
3. Современные вакцины и принципы их конструирования

#### БИЛЕТ 8

1. Молекулярные структуры, участвующие в распознавании антигена
2. Первичные (врожденные) иммунодефициты
3. Иммуномодуляторы, характеристика, применение

#### БИЛЕТ 9

1. Возникновение иммунологии как науки
2. Медиаторы повышенной чувствительности немедленного типа
3. ВИЧ-инфекция и СПИД

#### БИЛЕТ 10

1. Полимеразная цепная реакция
2. Гуморальный иммунитет
3. Особенности местных и системных иммунных реакций при беременности

#### БИЛЕТ 11

1. Гены иммунного ответа
2. Молекулярно-клеточные основы формирования клеточного иммунитета
3. Диагностика аллергических заболеваний, их лечение и профилактика

#### БИЛЕТ 12

1. Лимфоциты- киллеры и лимфокин- активированные клетки
2. Основные феномены Т- клеточного иммунитета
3. Аутоиммунные и иммунокомплексные заболевания

### БИЛЕТ 13

1. Классический и альтернативный путь активации комплемента
2. Вирусные инфекции – способы ускользания от иммунологического надзора
3. Механизмы привилегированности забарьерных тканей

### БИЛЕТ 14

1. Центральные и периферические органы иммунной системы
2. Клеточный иммунитет, особенности реакций, характеристика
3. Принципы, лежащие в основе иммуноферментных и биосенсорных методов

### БИЛЕТ 15

1. Формирование местной иммунологической защиты
2. Т-система лимфоцитов, этапы антиген- независимой дифференцировки
3. Протективный иммунитет и его индукция

### БИЛЕТ 16

1. Основные звенья иммунной системы
2. Активация Т-лимфоцитов и молекулярные основы антигенного распознавания
3. Иммунотерапия и иммунокоррекция

### БИЛЕТ 17

1. Нобелевские премии по иммунологии
2. Систем интерферонов и ее роль в иммунном ответе
3. Молекулярно-клеточные основы формирования гуморального иммунитета

### БИЛЕТ 18

1. Продукты генов главного комплекса гистосовместимости
2. Стволовая кроветворная клетка и ее дифференцировка
3. Иммуноферментный анализ

### БИЛЕТ 19

1. Генетический гомеостаз и формы его поддержания
2. Т-клетки памяти, характеристика
3. Аллергические заболевания



#### БИЛЕТ 20

1. Врожденный иммунитет и естественная резистентность организма
2. Гаптены. Суперантигены. Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены

#### БИЛЕТ 21

1. Медиаторы воспаления, характеристика
2. Антитела, определение, свойства, роль в иммунитете
3. Иммунология опухолей и иммунопролиферативные заболевания

#### БИЛЕТ 22

1. Межклеточные взаимодействия и их роль в реализации иммунного ответа
2. Значение новых иммунологических методов для прогресса иммунологии
3. Трансплантационные антигены, их типирование

#### БИЛЕТ 23

1. Лимфоидная ткань и иммунные подсистемы, характеристика
2. Маркеры и рецепторы Т-лимфоцитов
3. Противоинфекционный иммунитет

#### БИЛЕТ 24

1. Имунокомпетентные клетки, маркерные и рецепторные структуры, функции
2. Значение цитокинов для активации лимфоцитов
3. Секреторный иммунный ответ в слизистых

#### **Критерии оценки результатов экзамена**

*Ответ оценивается на «отлично», если аспирант (соискатель):*

1. Дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы.
2. Ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов.
3. Демонстрирует знание источников (нормативно-правовых актов, литературы, понятийного аппарата) и умение ими пользоваться при ответе.
4. Владеет знаниями по общей и частной микробиологии.

*Ответ оценивается на «хорошо», если аспирант (соискатель):*

1. Дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы.
2. Ответы на вопросы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.
3. Имеются незначительные упущения в ответах.

*Ответ оценивается на «удовлетворительно», если аспирант (соискатель):*

1. Дает неполные и слабо аргументированные ответы на вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

*Ответ оценивается «неудовлетворительно», если аспирант (соискатель):*

1. Демонстрирует незнание и непонимание существа поставленных вопросов.
2. Не владеет знаниями по общей и частной микробиологии.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Доступ к электронным версиям основной и дополнительной литературы обеспечивается в рамках договора с Центральной научной медицинской библиотекой Первого МГМУ им.И.М.Сеченова (<http://scsml.rssi.ru/>), логин и пароль для пользования электронным каталогом и входом в личный кабинет предоставляется обучающимся после зачисления в аспирантуру.

### **7.1 Рекомендуемая литература: Основная.**

1. Хаитов Р.М. Иммунология 3-е издание. М. ГЭОТАР-Медиа. 2018 г.
2. Вакцинопрофилактика: учебное пособие с симуляционным курсом. Брико Н.И. и др. М.М.ГЭОТАР-Медиа 2017 г.
3. Клиническая иммунология и аллергология. Оксфордский справочник. Спикетт Г.. Перевод с англ. Под ред. Ильиной Н.И. 2019 г.
4. Клиническая вакцинология. Шамшева О.В., Учайкин В.Ф., Медуницын Н.В. М.ГЭОТАР-Медиа, 2016 г.
5. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. Учебн. в 2 Т. Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко-М: ГЭОТАР-Медиа, 2014 г.
6. Иммунология. Структура и функции иммунной системы. Хаитов Р.М. М.ГЭОТАР-Медиа. 2019 г.

7. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер.  
М. БИНОМ. Лаборатория знаний 2013 г.

**Перечень дополнительной литературы:**

Молекулярная микробиология	М.: МГУ	2012
Медицинская микробиология, вирусология	М.: МИА	2012
Основы медицинских знаний и здорового образа жизни	Пенза	2009
Частная медицинская микробиология с техникой микробиологических исследований	С/Пб, Краснодар	2017
Микробиология	М.: Эксмо	2007
Медицинская микробиология	С/Пб. :ЭСБИ	2002
Микробиология	М.: ГЗОТАР-Медиа	2012
Санитарная микробиология	М.: ГЗОТАР-Медиа	2007
Медицинская микробиология	С/Пб	2002
Частная медицинская микробиология с техникой микробиологических исследований	М.: Медицина	2005
Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований	М.: Медицина	2004
Микробная экология человека в условиях Сибири	Иркутск	2012
Медицинская микробиология	М.: ГЭОТАР-Медиа	
Высшие грибы Западной Сибири — перспективные объекты для биотехнологии лекарственных препаратов	Н/Сиб.: ВП «Вектор»	2014
Биология	М.: Высшее образ.	2010
Биология, Медицинская биология, генетика и паразитология	М.: РУДН	2007
Информационная биология	М.: Академия	2006
Биология клетки	С/Пб.: СпецЛит	2014
Молекулярная биология	М.: МИА	2007
Биология с основами экологии	М.: Высшая школа	2007

Введение в клеточную биологию	М.:Академ книга	2005
Оптическая спектроскопия для химиков и биологов	М.:Техно сфера	2007
Молекулярная и клеточная биофизика	М.:МИР,Бином, Лаб.знаний	2009
Генетика с основами селекции	С/Пб.:изд.Н-Л	2010
Цитология с элементами целлюлярной патологии	М.:ООО Мед.информ. агенство	2010
Генетика	М.:Академ книга	2006
Применение молекулярных методов исследования в генетике	М.:Инфра-М	2012

## **7.2. Основная периодическая литература по специальности**

1. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии
2. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины
3. Acta naturae
4. Plos
5. Plos one
6. PNAS
7. Journal of medical microbiology
8. Journal Infection and Immunity
9. Science

## **Информационное обеспечение обучения**

Учебная, учебно-методическая и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы. НИЦЭМ обладает обширной библиотекой, включающей научно-медицинскую литературу, научные журналы и труды конференций.

Каждое рабочее место аспиранта оснащено компьютером с неограниченным доступом в Интернет. Такой доступ позволяет обращаться к постоянно обновляемым базам данных, используемым в образовательной деятельности ФГБУ «НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи», таким как

## **7.3. Интернет-ресурсы и электронные ресурсы**

<http://www.who.int/en/>

<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

<https://www.elsevier.com>

<https://www.yandex.ru>

<https://www.google.com/>

<http://www.springer.com/gp/>

#### 7.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

№ п/п	Наименование и краткая характеристика электронных образовательных и информационных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Доступ к ресурсу
1	<a href="http://www.vrachirf.ru/company-announce-single">http://www.vrachirf.ru/company-announce-single</a> – Общероссийская социальная сеть «Врачи РФ»	Открытый доступ
2	<a href="http://www.mma.ru/education/eop">http://www.mma.ru/education/eop</a> – Электронный образовательный портал Первого МГМУ им. И.М. Сеченова.	Открытый доступ
3	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. - Режим доступа:	Открытый доступ
4	<a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a> - научная электронная библиотека, основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности.	Открытый доступ
5	<a href="http://www.medmir.com/index.php">http://www.medmir.com/index.php</a> - обзоры мировых медицинских журналов на русском языке - бесплатные журналы.	Открытый доступ
6	<a href="http://www.sciencedirect.com/science/journals">http://www.sciencedirect.com/science/journals</a> - доступ к публикациям научных журналов.	Открытый доступ
7	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com">http://onlinelibrary.wiley.com</a> – доступ к научным книгам и журналам на английском языке.	Открытый доступ
8	<a href="http://www.freemedicaljournals.com">http://www.freemedicaljournals.com</a> - около 1,5 тыс. журналов свободного доступа по медицине, биологии	Открытый доступ
9	<a href="http://medbioworld.com/journals.php">http://medbioworld.com/journals.php</a> - доступ к научным журналам разных стран.	Открытый доступ
10	Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> Г12.02.2018].	Открытый доступ
11	Консультант врача. Электронная медицинская библиотека [Электронный ресурс]: ЭБС. - М.: ООО ГК «ГЭОТАР». – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a>	Доступ неограничен
12	<a href="http://healthmap.org">http://healthmap.org</a> – глобальная карта вспышек инфекционных заболеваний	
13	Российское образование. Федеральный образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a> . [22.02.2018].	Открытый доступ
14	WordReference.com [Электронный ресурс]: онлайн-словари. - Режим доступа: <a href="http://www.wordreference.com/enru/">http://www.wordreference.com/enru/</a> . [22.02.2018].	Открытый доступ
15	Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России . - Режим доступа: <a href="http://www.femb.ru/feml/">http://www.femb.ru/feml/</a> , <a href="http://feml.scsml.rssi.ru">httpD://feml.scsml.rssi.ru</a> [22.02.2018].	Открытый доступ
16	Medline (PubMed, USA) [Электронный ресурс]. - Режим дос-	Открытый

	тупа: <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Dubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Dubmed/</a> [22.02.2018].	доступ
17	КиберЛенинка [Электронный ресурс]: науч. электрон, биб-ка. – Режим доступа: <a href="http://cyberleninka.ru/">http://cyberleninka.ru/</a> .	Открытый доступ
18	Архив научных журналов [Электронный ресурс] / НЭИКОН. – Режим доступа: <a href="http://archive.neicon.ru/xmlui/">http://archive.neicon.ru/xmlui/</a> .	Открытый доступ
19	Med-Edu.ru : медицинский видеопортал. – Режим доступа: <a href="http://www.med-edu.ru/">http://www.med-edu.ru/</a>	Открытый доступ
20	Evrika.ru.: Информационно-образовательный портал для врачей. - Режим доступа: <a href="https://www.evrika.ru/">https://www.evrika.ru/</a> Г.	Требуется регистрация
21	МЕДВЕСТНИК. Портал российского врача: библиотека, база знаний. — Режим доступа <a href="https://medvestnik.ru/">https://medvestnik.ru/</a>	Требуется регистрация

### Образовательные технологии

Используется традиционная система обучения.

Во время изучения дисциплины «Клиническая иммунология, аллергология» используются различные образовательные технологии, включающие как традиционные, так и интерактивные подходы. Лекции проводятся с использованием мультимедийных средств (презентации по всем темам тематического плана).

Обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения.

Обучающиеся являются главными и активными участниками учебного процесса. Обучающимся предлагается также опережающая самостоятельная работа. Самостоятельная работа студентов – важный вид учебной и научной деятельности обучающихся, которая играет значительную роль в технологии обучения. ФГОС предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу.

Самостоятельная работа по дисциплине «Клиническая иммунология, аллергология» включает следующие виды учебной деятельности: чтение обязательной и дополнительной литературы, включая проработку лекционного материала по конспекту и учебной литературе, информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки) и др.

На семинарах происходят дискуссии преподавателя с обучающимися, в ходе которых каждый из участников задает вопросы и участвует в выработке альтернативных решений по разбираемым проблемам.

Таким образом, реализуется интерактивная форма обучения.

Проводится текущий, промежуточный контроль знаний, итоговая аттестация в форме зачета/экзамена.

Для повышения образовательного уровня обучающихся практикуются «мастер-классы» с участием ведущих специалистов в области эпидемиологии, позволяющие изучать вопросы эпидемиологии на современном уровне с ознакомлением новых научных концепций и теорий.

Следует отметить, что все участвующие в курсе преподаватели являются профессиональными исследователями в области иммунологии, эпидемиологии, микробиологии и вирусологии.

**Перечень информационных технологий**, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Компьютерная программа «Statistica»; электронный ресурс znanium: Режим доступа: [www.znanium.com/](http://www.znanium.com/).

Программные продукты Epi Info, EpiData, используемые для целей эпидемиологической диагностики; программа WHONET для мониторинга антибиотикорезистентности возбудителей инфекционных заболеваний (в т.ч. инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи)

Для подбора источников информации используются электронные ресурсы НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» МЗ РФ (электронный каталог, электронная библиотека).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Материально-техническое обеспечение дисциплины «Клиническая иммунология, аллергология»** формируется на основе требований к условиям реализации образовательных программ, определяемых ФГОС по направлению 30.06.01. Фундаментальная медицина, направленности 14.03.09 «Клиническая иммунология, аллергология», действующей нормативно-правовой базой, с учетом особенностей, связанных с профилем образовательной программы.

Институт располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лекционных, семинарских и практических занятий, а также выполнение научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных рабочим учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Технические и электронные средства. Лекционные и семинарские занятия по дисциплине проводятся в аудиториях с использованием проекционного и мультимедийного оборудования

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**Таблица. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитории	Оборудование	Электронные ресурсы
<p>Аудитория №1 (для занятий лекционного типа; семинаров; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации). 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д.18, административный корпус Голубой (лекционный) общ.пл. 83,3 кв.м.</p> <p>Заключение о соблюдении на объектах соискателя лицензии (сертификата) требований пожарной безопасности № 10 от 30.октября .2017, выданное 1 региональным отделом надзорной деятельности и профилактической работы Управления по Северо-Западному административному округу Главного Управления МЧС России по г.Москве.</p> <p>Санитарно-эпидемиологическое заключение №77.МУ 02..000.М.000040.03.19 от 26.03.2019 г.</p>	<p>Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории:</p> <p>Посадочных мест - 105</p> <p>Стол преподавателей – 1 шт.</p> <p>Столы 4 шт.</p> <p>Стулья 5 шт.</p> <p>Мультимедийный комплекс: проектор, ноутбук, проекционный экран, сетевой принтер)</p> <p>Микрофон – 2 шт.</p> <p>Наглядные пособия по необходимости</p>	<p>1. Электронный библиотечный документ ЦНБМ. Договор подписки №10/04 от 02 марта 2020г. до 01 марта 2021г.Интерактивная система ActBoart 5783 Pro.</p> <p>2. Антивирусная программа Dr.Web. Договор №175/19 от 03.декабря 2019г.</p> <p>3. Система контроля и маршрутизации трафика Kerio Control. Договор №32a-12/19-150 от 26.декабря 2019г.</p> <p>4. Почтовый сервер Kerio Connect. Договор № 32a-12/19-150 от 26.декабря 2019г.</p> <p>5. Программное обеспечение MS office – предустановлено на новых компьютерах.</p> <p>6. Программное обеспечение MS Window - предустановлено на новых компьютерах.</p> <p>7.Предоставление лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature d 2019г.</p> <p>8. Сублицензионный договор № WoS 227 от 05 сентября 2019г.</p> <p>9. Сублицензионный договор № Scopus 227 от 05 сентября 2019г.</p> <p>10. Договор 111119-1 Представление доступа к сервису StudentsOnline.ru ИКЗ 191773401321477340100100340010000000 от 11 ноября 2019г.</p>
<p>Аудитория №4 (помещение для самостоятельной работы обу-</p>	<p>Посадочных мест – 10</p> <p>Стол компьютерный - 10</p> <p>Стулья - 10 шт.</p>	



<p>чающихся) 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д.18, корп. 3 (каб. Академика Барояна О.В.) № комн.133</p> <p>общ.пл. 34,3 кв.м.</p>	<p>Интерактивная доска -1 шт. Персональный компьютер с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду и электронно-библиотечную систему - 9 шт. Многофункциональное устройство (принтер, копир) - 1 шт Выделенная интернет линия - 1шт</p>	
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования (серверная) 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д.18, административный корпус кабинет № 45 общ.пл. 10,12 кв.м.</p> <p>Заключение о соблюдении на объектах соискателя лицензии (сертификата) требований пожарной безопасности № 10 от 30.октября .2017, выданное 1 региональным отделом надзорной деятельности и профилактической работы Управления по Северо-Западному административному округу Главного Управления МЧС России по г.Москве. Санитарно-эпидемиологическое заключение №77.МУ 02..000.М.000040.03.19 от 26.03.2019 г. Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.МУ 02..000.М.000041.03.19 от 26.03. 2019г.</p>	<p>Коммутационные стойки - 3 шт. Кондиционер – 2 шт.. Стеллажи для хранения расходных материалов-3 шт. . Стулья - 2 шт. Кресло – 1 шт.</p>	

<p>Аудитория для научно-исследовательской работы №1</p> <p>Лаборатория клеточной микробиологии 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д.18, стр. 3, 4 этаж, комн. 128,145-148,165,166,201</p> <p>Заключение о соблюдении на объектах соискателя лицензии (сертификата) требований пожарной безопасности № 10 от 30.октября .2017, выданное 1 региональным отделом надзорной деятельности и профилактической работы Управления по Северо-Западному административному округу Главного Управления МЧС России по г.Москве.</p> <p>Санитарно-эпидемиологическое заключение №77.МУ 02..000.М.000040.03.19 от 26.03.2019 г.</p> <p>Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.МУ 02..000.М.000041.03.19 от 26.03.</p> <p>Аудитория для научно-исследовательской работы</p>	<p>1,Аппараты и устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бокс микробиологической безопасности БМБ-II «Ламинар-С»1,2</li> <li>• Центрифуга Eppendorf 5804R220v в комплекте с ротором угловым с адаптерами на пробирки 15-50 мл</li> <li>• Центрифуга 5424 с аэрозоленепроницаемым ротором и крышкой ротора</li> <li>• Автоклав Tuttmauser 254 ОМК 23л</li> <li>• Бокс биологической безопасности</li> <li>• Сосуд Дьюара</li> <li>• Шейкер-инкубатор Ecotron</li> <li>• РоторSW28 для центрифуги фирмы Бекман</li> <li>• Гель-документирующая система Kodak</li> <li>• Ламинарный шкаф 2 класс,БАВn-01-1,5</li> <li>• Шейкер-инкубатор M1335-0006 Innova- 42R</li> <li>• Бокс биологической безопасности SC-4A1 ESCO</li> <li>• Микроскоп медико-биологический Nikon Eclipse TS100 LED-F MV с принадлежностями</li> <li>• Промыватель для планшетв автоматический «Проплан»</li> <li>• Ротор бакетный SW 28</li> <li>• Фотометр планшетный автоматический Stat Fax 4200, принтер</li> <li>• Спектрофотометр ND2000-YU,NanoDrop</li> </ul> <p>2. Лабораторная посуда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пробирки -10 000 шт</li> </ul>	<p>1. Электронный библиотечный документ ЦНБМ. Договор подписки №10/04 от 02 марта 2020г. до 01 марта 2021г.Интерактивная система ActBoart 5783 Pro.</p> <p>2. Антивирусная программа Dr.Web. Договор №175/19 от 03.декабря 2019г.</p> <p>3. Система контроля и маршрутизации трафика Kerio Control. Договор №32a-12/19-150 от 26.декабря 2019г.</p> <p>4. Почтовый сервер Kerio Connect. Договор № 32a-12/19-150 от 26.декабря 2019г.</p> <p>5. Программное обеспечение MS office – предустановлено на новых компьютерах.</p> <p>6. Программное обеспечение MS Window - предустановлено на новых компьютерах.</p> <p>7.Предоставление лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature d 2019г.</p> <p>8. Сублицензионный договор № WoS 227 от 05 сентября 2019г.</p> <p>9. Сублицензионный договор № Scopus 227 от 05 сентября 2019г.</p> <p>10. Договор 111119-1 Представление доступа к сервису StudentsOnline.ru ИКЗ 191773401321477340100100 340010000000 от 11 ноября 2019г.</p> <p>1. Электронный библиотеч-</p>
--	---	---

<p>Аудитория для научно-исследовательской работы №2</p> <p>Лаборатория иммунобиотехнологии 123098, г. Москва, ул. Гамалеи, д.18, стр. 3, 2 этаж, комн. 85-88, 95-105</p> <p>Заключение о соблюдении на объектах соискателя лицензии (сертификата) требований пожарной безопасности № 10 от 30.октября .2017, выданное 1 региональным отделом надзорной деятельности и профилактической работы Управления по Северо-Западному административному округу Главного Управления МЧС</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Флаконы-150 шт</li> <li>• Колбы -50 шт</li> <li>• Химические стаканы 50 шт.</li> </ul> <p>3. <i>Расходные материалы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Реактивы - 150</li> <li>• Средства защиты персонала - 100</li> <li>• Вата, марля и прочее. -50</li> </ul> <p>4. <i>Лабораторная мебель:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ламинарный бокс - 3 шт.</li> <li>• Лабораторные столы – 5 шт.</li> <li>• Лабораторные шкафы – 4 шт.</li> <li>• Тумба – 2 шт.</li> </ul> <p>1.Аппараты и устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Камера для белкового фореа Mini-проean Tetra cell</li> <li>• Система для очистки воды MilliQ,Millipore</li> <li>• Морозильная камера Sanyo</li> <li>• Источник тока «Эльф» ДНК-Технология</li> <li>• Камеры для горизонтального электрофореза Bio-Rad</li> <li>• Пипетки автоматические с изменяющимся объемом</li> <li>• Источник питания постоянного тока, напряжения или мощности PowerPac HCPowerSupplyдля электрофорезов и переноса белков на мембрану</li> <li>• Система для переноса белков на нитроцеллюлозную мембрану Bio-</li> </ul>	<p><u>ный документ ЦНБМ. Договор подписки №10/04 от 02 марта 2020г.</u> <u>до 01 марта 2021г.Интерактивная система ActBoart 5783 Pro.</u></p> <p><u>2. Антивирусная программа Dr.Web. Договор №175/19 от 03.декабря 2019г.</u></p> <p><u>3. Система контроля и маршрутизации трафика Kerio Control. Договор №32а-12/19-150 от 26.декабря 2019г.</u></p> <p><u>4. Почтовый сервер Kerio Connect. Договор № 32а-12/19-150 от 26.декабря 2019г.</u></p> <p><u>5. Программное обеспечение MS office – предустановлено на новых компьютерах.</u></p> <p><u>6. Программное обеспечение MS Window - предустановлено на новых компьютерах.</u></p> <p><u>7.Предоставление лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature d 2019г.</u></p> <p><u>8. Сублицензионный договор № WoS 227 от 05 сентября 2019г.</u></p> <p><u>9. Сублицензионный договор № Scopus 227 от 05 сентября 2019г.</u></p> <p><u>10. Договор 111119-1 Предоставление доступа к сервису StudentsOnline.ru ИКЗ 191773401321477340100100340010000000 от 11 ноября 2019г.</u></p>
---	--	---

<p>России по г.Москве. Санитарно-эпидемиологическое заключение №77.МУ 02..000.М.000040.03.19 от 26.03.2019 г. Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.МУ 02..000.М.000041.03.19 от 26.03.</p>	<p>Red Nrans-Blot SD Semi-DryNransfer Cell</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сосуды Дьюара для хранения жидкого азота СЛ-25, СЛ-40</li> <li>• Электропоратор MicroPulser(Bio-Rad)</li> <li>• Кюветы для электропорации Gene Pulser/MicroPulser Cuvettes165-2082(Bio-Rad)</li> <li>• Ледогенератор Frimont</li> <li>• Магнитные мешалки Bellco</li> <li>• Аналитические и электронные весы Sartorius</li> <li>• Ламинарный шкаф 2-й степени защиты</li> <li>• CO2 инкубатор Sanyo</li> <li>• Микроскоп Биолам М</li> <li>• Термостат воздушный ТС1/20-СПУ</li> <li>• Центрифуги Sigma, Eppendorf с охлаждением</li> <li>• Система детектирования гелей GelDoc EZ Imager</li> <li>• Спектрофотометр ND-1000 NanjDrop</li> <li>• Система геледокументирования GelDoc XR</li> <li>• Автоклав настольный Tuttnauer</li> </ul> <p>2. Лабораторная посуда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пробирки -20 000 шт</li> <li>• Флаконы-200 шт</li> <li>• Колбы -70 шт</li> <li>• Химические стаканы 70 шт.</li> </ul> <p>3. Расходные материалы:</p>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Реактивы - 100</li><li>• Средства защиты персонала - 150</li><li>• Вата, марля и прочее. - 100</li></ul> <p>4. Лабораторная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ламинарный бокс - 3 шт.</li><li>• Лабораторные столы – 7 шт.</li><li>• Лабораторные шкафы – 5 шт.</li><li>• Тумба – 7 шт.</li></ul>	
--	---	--

Раздел 2. Обеспечение образовательной деятельности помещением с соответствующими условиями для работы медицинских работни-

КОВ

№ п/п	Помещения, подтверждающие наличие условий для охраны здоровья обучающихся	Адрес (местоположение) помещений с указанием площади (кв.м.)	Собственность или оперативное управление хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Полное наименование организации-собственника (арендодателя, ссудодателя ) объекта недвижимого имущества	Документ-основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)	Кадастровый (или условный) номер объекта недвижимости, код ОКАТО, код ОКТМО по месту нахождения объекта недвижимости	Номер(а) записи регистрации в Едином государственном реестре права на недвижимое имущество и сделок с ним
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Помещения с соответствующими условиями для работы медицинских работников	Договор с поликлиникой «Ниармедика»	Оперативное управление	Российская Федерация	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления серия 77-АС № 102732 от 27.02.2015г <b>НИАРМЕДИК</b>	Кадастровый номер: 77:08:0009010:10 25 Код ОКАТО 45283587000 Код ОК-ТМЩ 45372000	Номер записи о государственной регистрации права 77-77-13/006/2005-478 от 07.09.05г.

Раздел 3. Обеспечение образовательного процесса в каждом из мест осуществления образовательной деятельности оборудованными учебными кабинетами, объектами для проведения практических занятий, объектами физической культуры и спорта, необходимых для осуществления образовательной деятельности по заявленным к лицензированию образовательным программам

**9. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ и оценка качества освоения программы ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**9.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Компетенция, этап (уровень) освоения компетенции*	Показатели оценивания достижения заданного уровня освоения компетенций (планируемые результаты обучения)	Шкала и критерии оценивания результатов обучения				Оценочные средства / Форма контроля
		2	3	4	5	
<b>УК-1</b>	<b>Знать</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен

				ских задач, в том числе междисциплинарных	задач, в том числе междисциплинарных	
	<p><b>УМЕТЬ:</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши/реализации этих вариантов</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши/реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей/реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но содержательные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей/реализации этих вариантов</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши/реализации этих вариантов</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен</p>
	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>В целом успешное, но содержательные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен</p>



<b>УК-2</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> методы научноисследовательской деятельности	Фрагментарные представления о методах научноисследовательской деятельности	Неполные представления о методах научноисследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научноисследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научноисследовательской деятельности	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен
	<b>УМЕТЬ:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	
	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	

<b>УК-3</b>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p>	<p>Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме</p>	<p>Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p>	<p>Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен</p>
	<p><b>УМЕТЬ:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных задач</p>	<p>Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных задач</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразова-</p>	<p>Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен</p>

				тельных задач	задач	
	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научнообразовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен
<b>УК-6</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы ре-	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов реализации, ха-	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии вы-	Дискуссия

	<p>лизации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>		<p>самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.</p>	<p>рактистик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.</p>	<p>бора способов профессиональной и личностной цели реализации при решении профессиональных задач</p>	
	<p><b>УМЕТЬ:</b> формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальноличностных особенностей.</p>	<p>Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личного развития.</p>	<p>При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуальноличностные особенности.</p>	<p>Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуальноличностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации</p>	<p>Готов и умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальноличностных особенностей.</p>	<p>Дискуссия</p>
	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> способами выявления</p>	<p>Владеет информацией о спо-</p>	<p>Владеет некоторыми спосо-</p>	<p>Владеет отдельными спосо-</p>	<p>Владеет системой способов</p>	<p>Дискуссия</p>

	и оценки индивидуальностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	собах выявления и оценки индивидуальных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний	бами выявления и оценки индивидуальных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.	бами выявления и оценки индивидуальных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования	выявления и оценки индивидуальностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.	
<b>ОПК-1</b>	Знать: Основные принципы, понятия и правила доказательной медицины, виды исследований, основные правила планирования и проведения исследований/клинических испытаний	Допускает существенные ошибки при перечислении основных принципов, понятий и правил доказательной медицины, видов исследований, основных правил планирования и проведения	Демонстрирует частичные знания при перечислении основных принципов, понятий и правил доказательной медицины, видов исследований, основных правил планирования и проведения	Демонстрирует знания основных принципов, понятий и правил доказательной медицины, видов исследований, основных правил планирования и проведения исследований/клинических ис-	Раскрывает полное содержание основных принципов, понятий и правил доказательной медицины, видов исследований, основных правил планирования и проведения ис-	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен

		исследова- ний/клинич еских ис- пытаний	исследова- ний/клинич еских ис- пытаний	пытаний	следова- ний/клини ческих испыта- ний	
	Уметь: планиро- вать кли- ническое исследова- ние в соот- ветствии с принципа- ми доказа- тельной медицины; формули- ровать ги- потезу ис- следова- ния, ре- зультаты, выводы; составить план ис- следования в зависи- мости от поставлен- ных целей и задач.	При со- ставлении плана кли- нических исследова- ний не со- гласует их с принци- пами доказа- тельной медицины; не может сформули- ровать ги- потезу ис- следова- ния, ре- зультаты и выводы; допускает грубые ошибки в составле- нии плана исследова- ния.	Может со- ставить план кли- нических исследова- ний, час- тично опи- раясь на принципы доказа- тельной медицины; с помощью преподава- теля может сформули- ровать ги- потезу, ре- зультаты и выводы, но допускает ошибки в составле- нии плана исследова- ния	Умеет пла- нировать клиниче- ские ис- следования в соответ- ствии с принципа- ми доказа- тельной медицины, при этом допуская незначи- тельные ошибки. Умеет формули- ровать ги- потезу ис- следова- ния, ре- зультаты и выводы, составить план ис- следова- ния, но не всегда учи- тывает по- ставленные цели и за- дачи	Готов и умеет планиро- вать кли- нические исследо- вания в соответст- вии с принци- пами до- казатель- ной меди- цины. Умеет формули- ровать ги- потезу ис- следова- ния, ре- зультаты и выводы, составить план ис- следова- ния	Устные опросы, пись- менные работы, зачет, экзамен
	Владеть: Навыками планирова- ния и про- ведения исследова- ний/клинич еских ис- пытаний. Методами критиче- ского ана- лиза и оценки со-	Не владеет навыками планирова- ния и про- ведения исследова- ний/клинич еских ис- пытаний. Методами критиче- ского ана- лиза и оценки со-	Владеет некоторы- ми навы- ками пла- нирования и проведе- ния иссле- дова- ний/клинич еских ис- пытаний, а также ме- тодами критиче-	Владеет отдельны- ми навы- ками пла- нирования и проведе- ния иссле- дова- ний/клинич еских ис- пытаний, а также ме- тодами критиче-	Владеет навыками планиро- вания и проведе- ния иссле- дова- ний/клини ческих испыта- ний, а также ме- тодами критиче-	Устные опросы, пись- менные работы, практи- ческие работы

	временных научных достижений.	временных научных достижений.	ского анализа и оценки современных научных достижений.	ского анализа и оценки современных научных достижений.	ского анализа и оценки современных научных достижений.	
<b>ОПК-6</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> основные принципы построения образовательных программ, в том числе с учетом зарубежного опыта	Фрагментарные представления об основных принципах построения образовательных программ	Неполные представления об основных принципах образовательных программ	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах построения образовательных программ	Сформированные систематические представления об основных принципах построения образовательных программ	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен
	<b>Уметь:</b> <b>осуществлять отбор</b> и использовать оптимальные методы преподавания и оценивания успеваемости обучающихся	Фрагментарные умения осуществления отбора и использования оптимальных методов преподавания и оценивания успеваемости обучающихся	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения осуществления отбора и использования оптимальных методов преподавания и оценивания успеваемости обучающихся	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения осуществления отбора и использования оптимальных методов преподавания и оценивания успеваемости обучающихся	Сформированные умения осуществления отбора и использования оптимальных методов преподавания и оценивания успеваемости обучающихся	Устные опросы, письменные работы, дискуссия
	<b>Владеть технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего</b>	демонстрирует владение технологией проектирования образовательного процесса на уровне	Демонстрирует владение технологией проектирования образовательного процесса в рамках	Проектирует образовательный процесс в рамках модуля	проектирует образовательный процесс в рамках реализации образовательной про-	

	<b>образова- ния</b>	отдельных занятий дисципли- ны	дисципли- ны		граммы	
<b>ПК-1</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> Методоло- гические подходы к проведе- нию теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований, принципы организа- ции теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований	Не может перечис- лить мето- дологиче- ские под- ходы к проведе- нию теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований, принципы организа- ции теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований	Знает не- которые методоло- гические подходы к проведе- нию теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований, принципы организа- ции теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований	Знает ме- тодологи- ческие подходы к проведе- нию теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований, принципы организа- ции теоре- тических и экспери- менталь- ных иссле- дований, но допус- кает негру- бые ошиб- ки при от- вете	Знает ме- тодологи- ческие подходы к проведе- нию тео- ретиче- ских и экспери- менталь- ных ис- следова- ний, принципы организа- ции теоре- тических и экспе- римен- тальных исследо- ваний	Устные опросы, пись- менные работы, зачет, экзамен
	<b>УМЕТЬ:</b> выбирать наиболее эффектив- ные мето- ды реше- ния основ- ных типов проблем (задач), встречаю- щихся в клиниче- ской им- мунологии, аллерголо- гии	Не умеет выбирать наиболее эффектив- ные мето- ды реше- ния основ- ных типов проблем (задач), встречаю- щихся в клиниче- ской им- мунологии, аллерголо- гии	При выбо- ре методов решения основных типов про- блем (за- дач), встречаю- щихся в клиниче- ской им- мунологии, аллерголо- гии, допус- кает ошиб- ки	Умеет вы- бирать наиболее эффектив- ные мето- ды реше- ния основ- ных типов проблем (задач), встречаю- щихся в клиниче- ской им- мунологии, аллерголо- гии, при этом до- пускает незначи- тельные ошибки	Без оши- бок выби- рает наи- более эф- фектив- ные мето- ды реше- ния ос- новных типов проблем (задач), встре- чающихся в клини- ческой иммуно- логии, ал- лерголо- гии	Устные опросы, пись- менные работы, дискус- сия



	<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами, инструментами и технологиями научно-исследовательской деятельности, навыками подготовки и реализации программы теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>Не владеет современными методами, инструментами и технологиями научно-исследовательской деятельности, навыками подготовки и реализации программы теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>Может применять современные методы, инструменты и технологии научно-исследовательской деятельности с помощью преподавателя, допуская ошибки. Обладает некоторыми навыками подготовки и реализации программы теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>Владеет большинством современных методов, инструментов и технологий научно-исследовательской деятельности, навыками подготовки и реализации программы теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>Владеет современными методами, инструментами и технологиями научно-исследовательской деятельности, навыками подготовки и реализации программы теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, дискуссия</p>
<b>ПК-2</b>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные информационно-коммуникационные технологии, актуальные для использования в клинической иммунологии, аллергологии, требования к оформлению результатов научных исследова-</p>	<p>Не может перечислить основные информационно-коммуникационные технологии, актуальные для использования в клинической иммунологии, аллергологии, требования к оформлению результатов</p>	<p>Знает некоторые основные информационно-коммуникационные технологии, актуальные для использования в клинической иммунологии, аллергологии, требования к оформлению результатов научных</p>	<p>Знает большинство основных информационно-коммуникационные технологии, актуальные для использования в клинической иммунологии, аллергологии, требования к оформлению результатов</p>	<p>Знает основные информационно-коммуникационные технологии, актуальные для использования в клинической иммунологии, аллергологии, требования к оформлению результатов</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен</p>

ний	научных исследований	исследований	научных исследований	научных исследований	
<p><b>УМЕТЬ:</b> использовать современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке и реализации программы научного исследования, подведении его итогов и презентации результатов</p>	<p>Не умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке и реализации программы научного исследования, подведении его итогов и презентации результатов</p>	<p>Ограниченно умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке и реализации программы научного исследования, подведении его итогов и презентации результатов</p>	<p>Использует современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке и реализации программы научного исследования, подведении его итогов и презентации результатов, допуская незначительные ошибки</p>	<p>Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке и реализации программы научного исследования, подведении его итогов и презентации результатов</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, дискуссия</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками подготовки публикации результатов научных исследований на основе этических и культурных принципов, принятых в клинической иммунологии, аллергологии, навыками подготовки публичных</p>	<p>Не владеет навыками подготовки публикации результатов научных исследований на основе этических и культурных принципов, принятых в клинической иммунологии, аллергологии, навыками подготовки публичных</p>	<p>Ограниченно владеет навыками подготовки публикации результатов научных исследований на основе этических и культурных принципов, принятых в клинической иммунологии, аллергологии, навыками под-</p>	<p>Владеет большей частью навыков подготовки публикации результатов научных исследований на основе этических и культурных принципов, принятых в клинической иммунологии, аллергологии, навыками под-</p>	<p>Владеет навыками подготовки публикации результатов научных исследований на основе этических и культурных принципов, принятых в клинической иммунологии, аллергологии, навыками под-</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, дискуссия</p>

	выступлений	выступлений	готовки публичных выступлений	готовки публичных выступлений	готовки публичных выступлений	
<b>ПК-3</b>	ЗНАТЬ: принципы сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук	Не может перечислить принципы сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук	Может перечислить некоторые принципы сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук	Перечисляет с незначительными ошибками принципы сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук	Знает принципы сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллергологии и смежных наук	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен
	УМЕТЬ: выполнять комплексный анализ и аналитическое обобщение научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллер-	Не умеет выполнять комплексный анализ и аналитическое обобщение научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клинической иммунологии, аллер-	Умеет анализировать и обобщать научную информацию и результаты научно-исследовательской деятельности в области клинической иммунологии, но при этом анализ содер-	Умеет анализировать и обобщать научную информацию и результаты научно-исследовательской деятельности в области клинической иммунологии, с незначительными фак-	Умеет выполнять комплексный анализ и аналитическое обобщение научной информации и результатов научно-исследовательских работ в области клиниче-	Устные опросы, письменные работы, практические работы

	гологии и смежных наук	гологии и смежных наук	жит фактологические и методологические ошибки	тологическими и методологическими ошибками	ской иммунологии, аллергологии и смежных наук	
	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыком аналитического обобщения и критического анализа экспериментальных данных с позиции доказательной медицины	Не владеет навыком аналитического обобщения и критического анализа экспериментальных данных с позиции доказательной медицины	Владеет элементарными навыками аналитического обобщения и критического анализа экспериментальных данных с позиции доказательной медицины	Владеет большей частью навыков аналитического обобщения и критического анализа экспериментальных данных с позиции доказательной медицины	Владеет навыком аналитического обобщения и критического анализа экспериментальных данных с позиции доказательной медицины	Устные опросы, письменные работы, дискуссия
<b>ПК-4</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> цели и задачи научных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии; органы и ткани иммунной системы, факторы взаимодействия иммунной системы с другими системами органов и тканей в организме, механизмы развития иммунного	<b>Не может перечислить</b> цели и задачи научных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии; органы и ткани иммунной системы, факторы взаимодействия иммунной системы с другими системами органов и тканей в организме, механизмы	Знает некоторые основные цели и задачи научных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии; органы и ткани иммунной системы, факторы взаимодействия иммунной системы с другими системами органов и тканей в организме, механизмы	Знает большинство актуальных целей и задач научных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии; органы и ткани иммунной системы, факторы взаимодействия иммунной системы с другими системами органов и тканей в организме, механизмы	Знает цели и задачи научных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии; органы и ткани иммунной системы, факторы взаимодействия иммунной системы с другими системами органов и тканей в организме, меха-	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен

ответа.	развития иммунного ответа.	развития иммунного ответа.	механизмы развития иммунного ответа.	низмы развития иммунного ответа.	
<p><b>УМЕТЬ:</b> оценивать показатели иммунного статуса различными методами (по уровню антител, измерению параметров клеточного иммунитета, показателям фагоцитоза, системы комплемента, продукции цитокинов); анализировать, обобщать и интерпретировать результаты, полученные в ходе научных исследований.</p>	<p>Не умеет оценивать показатели иммунного статуса различными методами (по уровню антител, измерению параметров клеточного иммунитета, показателям фагоцитоза, системы комплемента, продукции цитокинов); анализировать, обобщать и интерпретировать результаты, полученные в ходе научных исследований</p>	<p>Частично умеет оценивать показатели иммунного статуса различными методами (по уровню антител, измерению параметров клеточного иммунитета, показателям фагоцитоза, системы комплемента, продукции цитокинов); анализировать, обобщать и интерпретировать результаты, полученные в ходе научных исследований, допуская при этом ошибки</p>	<p>Умеет оценивать показатели иммунного статуса различными методами (по уровню антител, измерению параметров клеточного иммунитета, показателям фагоцитоза, системы комплемента, продукции цитокинов); анализировать, обобщать и интерпретировать результаты, полученные в ходе научных исследований, при этом допуская незначительные ошибки</p>	<p>Умеет оценивать показатели иммунного статуса различными методами (по уровню антител, измерению параметров клеточного иммунитета, показателям фагоцитоза, системы комплемента, продукции цитокинов); анализировать, обобщать и интерпретировать результаты, полученные в ходе научных исследований</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, практические работы</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками перспективного планирования, подготовки и проведения НИР, математиче-</p>	<p>Не владеет навыками перспективного планирования, подготовки и проведения НИР, математиче-</p>	<p>Владеет минимальными навыками перспективного планирования, подготовки и проведения</p>	<p>Владеет основными навыками перспективного планирования, подготовки и проведения НИР, ма-</p>	<p>Владеет навыками перспективного планирования, подготовки и проведения НИР, ма-</p>	<p>Устные опросы, письменные работы, дискуссия</p>

	ской обработки результатов экспериментальных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии.	ской обработки результатов экспериментальных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии	НИР, тематической обработки результатов экспериментальных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии	тематической обработки результатов экспериментальных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии	тематической обработки результатов экспериментальных исследований в области клинической иммунологии, аллергологии	
<b>ПК-5</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> все основные виды иммунной патологии в условиях повреждения инфекционными, физическими, химическими и другими факторами внешней среды; современные методы диагностики и лечения основных патологий иммунной системы и аллергических заболеваний.	Не знает виды иммунной патологии в условиях повреждения инфекционными, физическими, химическими и другими факторами внешней среды; современные методы диагностики и лечения основных патологий иммунной системы и аллергических заболеваний	Знает некоторые виды иммунной патологии в условиях повреждения инфекционными, физическими, химическими и другими факторами внешней среды; современные методы диагностики и лечения основных патологий иммунной системы и аллергических заболеваний	Знает все основные виды иммунной патологии в условиях повреждения инфекционными, физическими, химическими и другими факторами внешней среды; современные методы диагностики и лечения основных патологий иммунной системы и аллергических заболеваний, при ответе допускает незначительные ошибки	Знает все основные виды иммунной патологии в условиях повреждения инфекционными, физическими, химическими и другими факторами внешней среды; современные методы диагностики и лечения основных патологий иммунной системы и аллергических заболеваний	Устные опросы, письменные работы, зачет, экзамен
	<b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать программу на-	Не умеет самостоятельно разрабатывать	При разработке программы научных	Умеет разрабатывать программу научных	Умеет самостоятельно разраба-	Устные опросы, письменные

	учных исследований по вопросам диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов	программу научных исследований, по вопросам диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов	исследований по вопросам диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов допускает значимые ошибки	исследований, по вопросам диагностики профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов, допуская при этом несущественные ошибки	тывать программу научных исследований, по вопросам диагностики, профилактики и лечения аллергических и иммунопатологических процессов	работы, зачет, экзамен
	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками постановки и достижения целей и задач научных исследований, в соответствии с современными тенденциями и перспективами развития вопросов диагностики патологии иммунной системы, профилактики заболеваний иммунной системы, лечения аллергопатологии и заболеваний иммунной системы.	Не владеет навыками постановки и достижения целей и задач научных исследований, в соответствии с современными тенденциями и перспективами развития вопросов диагностики патологии иммунной системы, профилактики заболеваний иммунной системы, лечения аллергопатологии и заболеваний иммунной системы.	Ограниченно владеет навыками постановки и достижения целей и задач научных исследований, в соответствии с современными тенденциями и перспективами развития вопросов диагностики патологии иммунной системы, профилактики заболеваний иммунной системы, лечения аллергопатологии и заболеваний иммунной системы.	Владеет навыками постановки и достижения целей и задач научных исследований, в соответствии с современными тенденциями и перспективами развития вопросов диагностики патологии иммунной системы, профилактики заболеваний иммунной системы, лечения аллергопатологии и заболеваний иммунной системы.	Владеет навыками постановки и достижения целей и задач научных исследований, в соответствии с современными тенденциями и перспективами развития вопросов диагностики патологии иммунной системы, профилактики заболеваний иммунной системы, лечения аллергопатологии и заболеваний иммунной системы.	Устные опросы, письменные работы, дискуссия

			мунной системы, допускает значимые ошибки	допускает несущественные ошибки	мунной системы.	
--	--	--	---	---------------------------------	-----------------	--

### Определение сформированности компетенции .

Уровень сформированности компетенции	Ответ	Примечание
Компетенция сформирована	Ответ полный, развернутый	Приводятся примеры из теории и практики Практикоприментельный ответ
Компетенция сформирована частично	Ответ полный, развернутый	Аспирант не дает практикоприментельного ответа на поставленные вопросы
Компетенция не сформирована	Ответ вызывает затруднения	Аспирант не может привести примеры из практики, теории.

### Критерии оценки результатов промежуточной аттестации (экзамена)

*Ответ оценивается на «отлично», если аспирант:*

1. Дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы.
2. Ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов.
3. Демонстрирует знание источников (нормативно-правовых актов, литературы, понятийного аппарата) и умение ими пользоваться при ответе.
4. Владеет знаниями по общей и частной иммунологии.

*Ответ оценивается на «хорошо», если аспирант:*

1. Дает полные, исчерпывающие и аргументированные ответы на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы.
2. Ответы на вопросы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.
3. Имеются незначительные упущения в ответах.

*Ответ оценивается на «удовлетворительно», если аспирант:*



1. Дает неполные и слабо аргументированных ответы на вопросы, демонстрирующие общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

*Ответ оценивается «неудовлетворительно», если аспирант:*

1. Демонстрирует незнание и непонимание существа поставленных вопросов.
2. Не владеет знаниями по общей и частной микробиологии.

## **9.2. Примерный перечень вопросов текущего контроля успеваемости**

**Устный опрос 1:** Инфекционная иммунология - работы Э.Дженнера, Л.Пастера. Формулировка принципа профилактики инфекционных болезней, иммунизация ослабленными или убитыми возбудителями. Фагоцитарная теория иммунитета И.И.Мечникова (1887г), гуморальная теория П.Эрлиха (1901г), Механизмы устойчивости макроорганизма против возбудителя. Неинфекционная иммунология-факт выработки антител в ответ на введение чужеродных не инфекционных агентов. Работы Ж.Борде, Н.Чистовича. Учение о цитотоксинах - антител против определенных тканей- И.И.Мечников (1900г.). Антитела против эритроцитов человека Ландштейнер К. Иммунологические механизмы отторжения чужеродных тканей - иммунологическая толерантность –Медавар П,М.Гашек (1946 г). Определение иммунитета. Основоположники учения об иммунитете (И.И.Мечников, Зильбер). Определение иммунитета. Основные функции иммунной системы. Теории П.Эрлиха и И.И.Мечникова, клонально-селекционная теория Ф.Бернета, теория идиотипической сети Н.Ерне и др. Основные функции иммунной системы. Врожденный , приобретенный иммунитет. Клеточный, гуморальный иммунный ответ. Т-зависимые и Т-независимые антигены. Антитела. Эпитопы, паратопы, идиотипы. Этапы образования иммунного ответа в филогенезе. Неспецифический -врожденный.Факторы неспецифической защиты-физические (анатомические), физиологические, клеточные, осуществляющие эндоцитоз или прямой лизис чужеродных клеток, факторы воспаления. Специфический- приобретенный иммунитет, как реакция организма, направленная на дифференциацию всего «своего» от всего «чужого». Местный и мукозальный иммунитет. Механизмы формирования специфического иммунного ответа. Первичные лимфоидные органы; вторичные ( селезенка, лимфатические узлы, ассоциированная со слизистой оболочкой лимфоидная ткань (MALT), пейеровы бляшки, М-клетки, локализация Т-В-лимфоцитов, плазматических клеток в ЖКТ. Функциональное значение, иммуноморфологические особенности и роль в развитии иммунного ответа

**Устный опрос 2:** Плюрипотентные стволовые клетки костного мозга, клетки предшественники лимфоидного и миелопоэтического ряда. Свойства ПСК. Колонистимулирующие

факторы. Использование радиационных химер для изучения стволовых кроветворных клеток. Феномен инактивации несингенных стволовых клеток. Кроветворное микроокружение и стромальные механоциты. Работы А.Я.Фриденштейна. Иммунопоз в костном мозге и тимусе. Фабрициева сумка и ее аналоги.

**Устный опрос 3:** Макрофаги и дендритные клетки. Естественные киллеры (NK-клетки). Маркеры и поверхностные рецепторы. PAMP и PRR, TLR, NLR, сквенджер-рецепторы, лектиновые рецепторы, Fc-рецепторы. Рецепторы естественных киллеров. CD маркеры клеток иммунной системы (CD64, CD16, CD56). Фагоцитоз и презентация антигена. Особенности презентации внутриклеточных и экстраклеточных антигенов в комплексе с антигенами МНС. Перекрестная презентация. CD1 и презентация липидных антигенов. Медиаторы воспаления, простагландины и лейкотриены. Активные формы кислорода и азота. Компоненты системы комплемента. Классический, альтернативный и лектиновый пути активации. Факторы неспецифической защиты – опсонин (C3b) и факторы воспаления (C3a и C5b). Лектиновый путь активации.

**Устный опрос 4:** Этапы дифференцировки В-лимфоцитов в костном мозге и периферии. Экспрессия молекул клеточной поверхности в процессе дифференцировки В-клеток (CD 45R, CD19, CD40, CD20, CD21) . Свойства В-лимфоцитов в клеточных реакциях: распознавание антигена .дифференцировка в плазматические клетки секретирующие антитела, презентация АГ. Субпопуляции В-клеток (B1a, B1b, BMZ, B2) их происхождение ( КМ,печень плода), локализация(брюшная и другие серозные полости, селезенка, Lamina propria кишечника, КМ, В-зоны вторичных лимфоидных органов). Маркеры субпопуляций В-клеток ( IgM, IgD, CD5, CD45, CD23, CXCR5) . Функциональные свойства Субпопуляций В-лимфоцитов, Продукция АТ к бактериальным и другим тимуснезависимым АГ, аутоантитела ( IgM, IgA), адаптивные АТ(IgM, IgG, IgA, IgE). Экспрессия на поверхности В-1 клеток костимулирующих молекул CD80, CD86, ). Структура В-клеточного рецептора (BCR). Функции BCR при взаимодействии с АГ: Сигнальная трансдукция, включая изменения и олигомеризацию рецепторов; посредник интернализации для последующей обработки АГ и презентации пептидов Т-хелперов. Структура иммуноглобулинов, легкие и тяжелые цепи, V- и C-домены, гипервариабельные (CDR) и каркасные (FR)-области, активный центр, шарнирная область, Fab, F(ab)2, Fc-фрагменты. Функциональное значение V- и C- областей. Особенности структуры иммуноглобулинов A, G, M, D и E. Аллотипы, изотипы и идиотипы. Изотипическое переключение. Аллельное исключение. Гены зародышевой линии, J- и D-фрагменты, N-нуклеотиды. Реаранжировка генов и механизмы увеличения разнообразия антител, роль гипермутаций. Молекулярно-генетическая теория

рия С. Тонегавы. Аффинность и авидность. Р-белки. Работы А.Я.Кульберга. Процессы необходимые для активации В-клетки. Процессинг, презентация АГ. Образование пептидов, связанных с МНС I или II. Взаимодействие "нативного" антигена с Ig-рецепторами В-клетки; стимуляция сигналом (или сигналами) от хелперных Т-клеток, отвечающих на связанный с молекулами МНС процессированный антиген. Значение структуры молекулы антигена в развитии гуморального иммунного ответа. Т-зависимый, Т-независимый иммунный ответ. Механизмы взаимодействия В-лимфоцитов с Т-хелперами. Участие цитокинов.

**Устный опрос 5:** Т-хелперы типов 1 и 2 (Th1 и Th2), Th17 и др., цитотоксические Т-лимфоциты, НКТ-клетки, регуляторные Т-клетки. Маркеры и функциональные характеристики. Молекулярно-клеточные основы формирования клеточного иммунитета. Структура генов Т-клеточного рецептора. Структура  $\gamma\delta$ - и  $\alpha\beta$ -рецепторов. Механизмы реаранжировки и увеличения разнообразия. Особенности распознавания антигенов Т-клетками, понятие о МНС-рестрикции. Процессинг и презентация антигенов Т-клеткам. Роль тирозинкиназ в активации Т-лимфоцитов. Гиперчувствительность замедленного типа. Цитотоксический эффект иммунных лимфоцитов, механизм лизиса клеток-мишеней. Перфорин и гранзимы. Работы Б.Д.Брондза

**Устный опрос 6:** МНС рестрикция взаимодействий Т-, В-лимфоцитов, макрофагов. Молекулы МНС класса I и II. Особенности структуры. Активация Т-клеток  $CD4^+$   $CD8^+$ . Регуляторная и координирующая роль цитокинов в кооперативном взаимодействии клеток и развитии иммунного ответа типа Th1 и Th2. АГ-специфические и костимулирующие сигналы. Рецепторные и корецепторные комплексы. Адапторные молекулы, тирозинкиназы, киназные каскады, факторы транскрипции. Адгезины, селектины, интегрины. Маркеры активации клеток. Основные типы, структура, биосинтез, механизмы действия, рецепторы. Значение в межклеточном взаимодействии. Полиморфизм хемокинов и их рецепторов. Гемопоэтическая, иммуностимулирующая функции. Противовоспалительные, провоспалительные цитокины и их роль в иммунном воспалении.

**Устный опрос 7:** H-2 и HLA. Антигены классов I и II у человека и мыши, минорные антигены Ia, Ib. Группы крови. Острое и сверхострое отторжение. Реакции «трансплантат против хозяина» и «хозяин против трансплантата». Костномозговые химеры. Ig-гены осуществляют контроль иммунного ответа путем контроля синтеза Ia белков. Ig-гены определяют количество синтезируемых антител против определенных антигенов; Ig-гены не сцеплены с локусами, кодирующими иммуноглобулины; Ig-гены высокоспецифичны. 4) между генами, контролирующими

щими высокий или низкий иммунный ответ против различных антигенов, в основном не существует никакой связи. Теории иммунитета: 1) клонально-селекционная теория Ф. Бернета (1959).

**Устный опрос 8:** Влияние дозы и природы антигена на иммунный ответ. Влияние типа антиген-презентирующих клеток. Роль антител и иммунных комплексов в регуляции иммунного ответа. Регуляторные взаимодействия субпопуляций хелперных Т-клеток и CD8+ Т-клеток. Участие цитокинов в иммунорегуляции. Цитокиновый профиль регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов. Основные функции (Th3, T-reg, Th-17).

**Устный опрос 9:** Исторические этапы изучения толерантности: - открытия толерантности, индуцированной с помощью цитостатических средств (1959) ; открытие низкозонной толерантности, индуцированной дезагрегированными белками (1962-1964); индукция толерантности *in vitro* (1967-1969); изучение генетической регуляции процессов индукции толерантности (с 1969); изучение роли Т-, В- и А-клеток в индукции толерантности (с 1968); открытие Т-супрессоров и их роли (1970, 1971); открытие супрессии аллотипа и хронической супрессии идиотипа (1962, 1971, 1975). Проявление феномена: толерантность к «своему» и искусственно индуцируемая-толерантность к чужеродному антигену. Механизмы индукции и клеточные формы. Центральная толерантность, клонально-делеционная толерантность. Взаимоотношения матери и плода. Особенности индукции толерантности Т- и В-лимфоцитов, макрофагов. Роль супрессорных/регуляторных клеток. Механизмы поддержания толерантности в периферических лимфоидных органах. Иммунологически привилегированные (забарьерные) ткани и органы. Морфологические проявления апоптоза. Деградация ДНК. Формы апоптоза. Механизмы развития. «Активационный» апоптоз. Гены апоптоза (ИЛ-1 $\beta$ , p53 и др.). Специализированные рецепторы (медиаторы) индукции апоптоза (FAS-CD95). Естественный лиганд для FAS рецептора. Каспазы. Аутофагия. Ингибиторы апоптоза (FAP-1). Гены, блокирующие развитие апоптоза, Митохондриальный белок Bcl-2, экспрессия на CD4CD8 клетках. Значение апоптоза в иммунной системе.

**Устный опрос 10:** Особенности иммунного ответа на внутриклеточные и внеклеточные инфекционные агенты. на облигатные и факультативные микроорганизмы. Факторы способствующие персистенции возбудителя и хронизации инфекционного процесса. Синтез дефенсинов , функциональная активность: антимикробная, противоворусная биомодулирующая. Взаимодействие с медиаторами воспаления макрофагов (ИЛ-1, TNF- $\alpha$ , простагландины). Взаимодействие систем врожденного и приобретенного иммунитета, иммунной и нейроэндокринной сис-

темой. Суперантигены- источник, механизм действия .Неспецифическая поликлональная активация и пролиферация Т-лимфоцитов. Белки теплового шока-молекулярная масса.Механизм активациипод воздействием стрессирующих факторов. Функции: внутриклеточные, участие в связывании и презентации антигенов. Шапероны. Использование при создании противоонкологических препаратов. АПК, Тх-1, вирусспецифические Т-киллеры, клетки памяти.-Системы интерферона. Интерфероны I, II и III типов. Особенности иммунного ответа при внутриклеточных и внеклеточных паразитарных инфекциях. Роль эозинофилов, комплемента, тучных клеток IgE. Принцип создания вакцин. Живые, убитые корпускулярные вакцины. Вакцины из отдельных фракций возбудителя или их продуктов ( анатоксин, химические). Рекомбинантные, векторные, генноинженерные и субъединичные вакцины. Принцип конструирования. Синтетические пептидные(ДНК) вакцины. Антиидиотипические вакцины при лечении и профилактики онкогенных заболеваний. Реактогенность, иммуногенность, иммунологическая эффективность, безопасность. Иммунопрофилактика. Депонирование антигена, дополнительная стимуляция вспомогательных звеньев иммунного ответа, направленная доставка антигена в лимфоидные органы (липосомы). Дозирование ант игена и отсутствие влияния на структуры не вовлеченные в формирование иммунного ответа. Использование при изготовлении вакцин. Активная иммунизация – естественная, после перенесенного заболевания; искусственная, в результате вакцинации. Пассивная иммунизация-введение нормальных иммуноглобулинов и специфических анти-тел.

**Устный опрос 11:** Механизм аутоиммунного разрушения клеток и тканей: специфические антитела различных классов(аутоантитела), иммунные комплексы, субпопуляции Т-клеток способных реагировать на собственные антигены. Заболевания, связанные с :1. Антителами к антигенам клеточной поверхности или матриксу (аутоиммунная гемолитическая анемия, аутоиммунный тиреоидит (болезньГрейвса), стрептококковый эндокардит); 2. иммунными комплексами(системная красная волчанка, постстрептококковый гломерулонефри);3. активностью Т-клеток ( инсулинозависимый диабеет, ревматоидный артрит). Формы иммунодефицитных состояний, иммунопатологические изменения, основные нарушения, повреждения в иммунной системе. Врожденные(первичные), приобретенные иммунодефициты. Генетика первичных иммунодефицитов, основа патогенеза. Иммунолефицит с преобладанием дефектов гуморально-го иммунитета (сцепленная с X-хромосомой агаммаглобулинемия (XLA)). Комбинированные дефекты с поражением клеточного иммунитета- тяжелый комбинированный иммунодефицит (SCID), сцепленный с хромосомой X, аутосомно-реиссивный. синдромы Ди Джорджи, Вискотта-Олдрича,атаксия-телеангиэктазия, Иммунодефициты, свяханные с дефектами фагоцитарной функции( хроническая грануломатозная болезнь,синдром дефекта адгезии лейкоцитов( LAD-

синдром). Вторичные иммунодефициты-вследствие действия ненаследственных индукторных факторов (внешних и внутренних). СПИД. Иммунопатогенез ВИЧ-инфекции. Биологически активные вещества, влияющие на иммунную систему, участвующие в ее функционировании. Иммуномодуляторы бактериального происхождения и их структурные компоненты( полисахариды, мурамилдипептид). Иммуностимуляторы( препараты тимуса, ИФ, ИЛ, полисахариды, биологически активные пептиды). Иммунодепрессанты- подавляют активность лимфоидных клеток. Область применения-аллергические заболевания, трансплантация, аутоиммунные заболевания. Иммунотерапия инфекционных заболеваний, лечение нарушенного гомеостаза ЖКТ. Патохимическая, патофизиологическая стадии аллергических реакций Гиперчувствительность немедленного типов. Роль IgE, тучных клеток, базофилов. Группы аллергенов. Низкомолекулярные белки или гаптены, способные связываться с белками организма, при первом поступлении вызывают образование IgE. Гиперчувствительность, обусловленная цитотоксическими реакциями, опосредованными антителами (I тип гиперчувствительности)-резус конфликт, аутоиммунная патология. Иммунокомплексная патология(III тип гиперчувствительности)-феномен Артюса, сывороточная болезнь, аутоиммунные заболевания. Гиперчувствительность замедленного типа( IV тип гиперчувствительности)(реакция Манту, Джонса-Мотта)- реакция клеточного иммунного ответа реакция CD4+-Т-лимфоцитов на антигенный пептид. Роль цитокинов и хемокинов. Морфологическая основа реакции-наличие лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации. Принципы иммунотерапии и иммунопрофилактики аллергических процессов. Специфическая десенсибилизация. Опухолевые антигены. Феномен сопутствующего иммунитета. Феномен усиления. Регуляторные Т-клетки в противоопухолевом иммунитете. Принципы иммунотерапии опухолевых заболеваний.

**Устный опрос 12:** Иммуноферментный анализ “сэндвич типа” (ELISA). Иммунофлуоресценция. Флуоресцентная гибридизация *in situ* (FISH)-идентификация молекулярных структур на уровне ДНК и РНК. Амплификация генов антител методом полимеразной цепной реакции. Получение моноклональных гибридом методом клонирования клеток методом FACS. Очистка иммуноглобулинов и получение их фрагментов- ионообменная хроматография, аффинная хроматография, электрофоретическое разделение тяжелых и легких цепей, фрагментация и диссоциация иммуноглобулинов. Радиальная иммунодиффузия. Иммуноэлектрофорез. Радиоиммунный анализ. Реакция связывания комплемента. Иммунопреципитация. Иммунодиффузия. Методы оценки числа антителообразующих клеток. Гибридомная технология. Мини-антитела. Разделение клеток методом проточной цитофлуориметрии. Анализ секреции цитокинов с помощью биоспецифических АТ. Мультиплексный анализ. Полимеразная цепная реакция. Сортировка клеток методом проточной цитометрии. Оценка пролиферативной актив-

ности лимфоидных клеток. Цитотоксический эффект. Реакция торможения миграции макрофагов. Т-клеточные клоны. Оценка фагоцитарной активности, поглотительная активность, адгезия, экспрессия мембранных молекул, НСТ-тест, Оценка иммунного и интерферонового статуса. Метод очистки и разделения белков, основанный на их избирательном взаимодействии с лигандом ковалентно связанным с инертным носителем. Используется для выделения токсинов, рецепторов, ингибиторов, транспортных белков, гликопротеинов.

### 9.3. Примерный перечень вопросов промежуточной аттестации (зачета)

1. Компоненты врожденного и адаптивного иммунитета. Центральные и периферические органы иммунной системы. Фазы иммунного ответа.
2. Характеристика антигена во врожденном иммунном ответе. Рецепторы- сенсоры. Toll- и NOD-подобные рецепторы. Характеристика. Сигналы для распознавания, роль в иммунном ответе.
3. Клетки врожденной иммунной системы, классификация. Характеристика полинуклеарных фагоцитов. Клетки мононуклеарно-фагоцитарной системы. Лимфоциты врожденной иммунной системы. Другие клетки врожденного иммунитета.
4. Растворимые компоненты врожденного иммунитета. Комплемент. Острофазовые белки. Антимикробные пептиды.
5. Цитокины. Характеристика. Про- и противовоспалительные цитокины. Цитокиновые поля. Регуляция. Смена профиля цитокинового поля.
6. Генетический полиморфизм цитокинов. Ассоциация с мультифакторной патологией.
7. Рецепторы к цитокинам. Полиморфизм. Механизм передачи сигнала.
8. Хемокины: классификация. Биологическая роль.
9. HLA I и II классов, механизмы ассоциации с заболеваниями. Распределение HLA в различных популяциях мира.
10. Пути представления антигенов HLA-I и HLA-II. Сборка, процессинг и презентация HLA-I и HLA-II. Особая роль дендритной клетки.
11. Неклассические молекулы HLA. Функциональное значение.
12. MIC A и MIC B – лиганды для естественных киллеров. Номенклатура, экспрессия, биологическое значение, методы оценки.
13. Система комплемента. Белки комплемента. Активация классического пути, альтернативного, с участием ОФБ.
14. Доиммунное воспаление. Механизмы формирования очага воспаления. Адгезивные молекулы. Роль очага воспаления в развитии врожденного и адаптивного иммунного ответа. Хроническое воспаление.

15. Фагоцитоз и эндоцитоз: хемотаксис, адгезия, фаголизосома, пути презентации экзо- и эндоантигенов. Образование нейтрофильных внеклеточных ловушек. Роль активных форм кислорода, оксида натрия в бактерицидности.

16. Антиген в адаптивном иммунном ответе. Понятие антигенности, иммуногенности, толерогенности. Гаптены. Митогены. Тимусзависимые, тимуснезависимые антигены. Суперантигены.

17. Антитела. Строение. Классы и подклассы иммуноглобулинов. Аффинность. Авидность. Биологические функции антител различных классов.

18. Сывороточные и мембраносвязанные антитела. Секреторный IgA. Строение, продукция, функция.

19. Гены тяжелых и легких цепей иммуноглобулинов. Принципы рекомбинации.

20. Эффекторные функции антител: нейтрализация, опсонизация, активация системы комплемента, антителозависимая клеточная цитотоксичность (АТЗКЦ). Комплексное участие антител и клеток в защите от чужеродных агентов.

21. Дендритные клетки. Характеристика. Гетерогенез. Функции.

22. Генез В-лимфоцитов на территории костного мозга. В-клеточный рецептор.

23. Антиген-зависимая дифференцировка В-лимфоцита на периферии. Переключение класса иммуноглобулинов.

24. Т-клеточный рецептор. Строение. Разнообразие Т-клеточных рецепторов. Корецепторные молекулы.

25. Генез Т-лимфоцитов на территории тимуса. Значение позитивной и негативной селекции в тимусе. Феномен двойного распознавания.

26. Активация Т-лимфоцита. Лимфоузел – территория формирования адаптивного иммунного ответа. Антиген-представляющие клетки. Иммунный синапс. Характеристика корецепторов.

27. CD4+ Т-лимфоциты. Условия дифференцировки Тх1- и Тх2-лимфоцитов.

28. Гуморальный иммунный ответ. Гуморальный ответ слизистых оболочек.

29. Специфический клеточный иммунный ответ. Цитотоксический иммунный ответ.

30. Функциональное единство и взаимодействие системы иммунитета, нервной и эндокринной систем. Роль нейромедиаторов и цитокинов в интеграции нервной системы и системы иммунитета.

31. Противовирусный иммунитет. Кластеры генов общей транскрипционной программы защиты хозяина. Ремоделирование иммунного ответа патогенами.



32. Трансплантационный иммунитет. Эффекторный механизмы отторжения трансплантата. Острое, хроническое отторжение.
33. Трансплантация костного мозга. Реакция трансплантат против хозяина (РТПХ), механизм развития. Подбор донора. Иммуносупрессия.
34. Аутоиммунные болезни. Причины возникновения и патогенетические механизмы аутоиммунных болезней.
35. Толерантность к собственным антигенам и аутоиммунитет. Механизмы нарушения толерантности.
36. Аутоиммунные заболевания. Органоспецифические заболевания.
37. Аутоиммунные заболевания. Системные аутоиммунные заболевания.
38. Диффузные болезни соединительной ткани, общие особенности патогенеза. Системная красная волчанка (СКВ), ревматоидный артрит, серонегативные спондилоартропатии (псориатический артрит, реактивные артриты, анкилозирующий спондилит). Особенности иммунопатогенеза. Принципы иммунодиагностики и терапии.
39. Воспалительные заболевания ЖКТ. Роль нарушений местного иммунитета, дисбактериоза, аутоаллергии при заболеваниях ЖКТ.
40. Иммунопатология кишечника: целиакия, болезнь Крона, неспецифический язвенный колит.
41. Противоопухолевый иммунитет. Уровни поломки. Факторы риска. Стадии опухолевого процесса. Иммунологический надзор. Основные причины несостоятельности противоопухолевого надзора. Основы противоопухолевой терапии.
42. Особенности возрастных иммунных реакций. Иммунитет новорожденных. Старение иммунной системы. Старческий иммунодефицит.
43. Первичные иммунодефициты генетического происхождения, классификация, основные клинические формы, характеристика.
44. ВИЧ-инфекция и СПИД. Эпидемиология. Этапы развития. Клетки-мишени. Основные механизмы поражения Т-лимфоцитов. Агрессивная персистенция вируса. Роль антител.
45. Мониторинг иммунного статуса, компоненты, значение.
46. Роль иммунной системы в адаптации к различным факторам.
47. Аллергия, конкретные примеры, распространенность.
48. Роль генотипа в развитии аллергических заболеваний. Наследственность и развитие аллергических реакций. Связь атопии с комплексом HLA. Методы установления наследственного характера заболевания.

49. Классификация аллергических (иммунопатологических) реакций по P.G. Gell и R.R.A Coombs. Повышенная чувствительность немедленного типа (анафилактические или IgE-опосредованные, цитотоксические, иммунокомплексные, антирецепторные реакции).

50. Повышенная чувствительность замедленного типа (Т-клеточные реакции). Стадии развития аллергических реакций.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

### 10. Журнал регистрации изменений в рабочую программу

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГБУ НИЦЭМ МЗ РФ  
Академик РАН, проф. Гинцбург А.Л.

-----2020г

Изменения	Номера листов (страниц)			Номер документа	Подпись	Дата изменения	Срок введения изменения
	Измен	Замен.	Новые				

#### 10.1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**Текущий** контроль осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и проводится в пределах обычных организационных форм занятий. Текущая аттестация обучающихся проводится преподавателем в следующих формах:

**1. Тестирование** – инструмент, с помощью которого педагог оценивает степень достижения аспирантом требуемых знаний. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов. Тест состоит из заданий с выбором одного или нескольких ответов из 3-8-х предложенных. Тип заданий – закрытый, за правильный ответ – 1 балл, за неправильный или неуказанный ответ – 0 баллов. Критерии оценки тестирования: Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов: 90-100% - оценка «отлично» (90-100 баллов) 80-89% - оценка «хорошо» (80-89 баллов) 70-79% - оценка «удовлетворительно» (70-79 баллов) Менее 70% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно» (менее 70 баллов).

**2. Устное сообщение (доклад/реферативное сообщение)** Доклад – продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебнопрактической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад оценивается по следующим критериям (за

каждый пункт критерия максимально 1 балл): 1. Соблюдение регламента (5–7 мин.). 2. Раскрытие темы доклада. 3. Свободное владение содержанием. 4. Полнота собранного теоретического материала. 5. Презентация доклада (использование доски, схем, таблиц и др.). 6. Умение соблюдать заданную форму изложения, речь. 7. Краткий вывод по рассмотренному вопросу. 8. Ответы на вопросы слушателей. 9. Качественное содержание и подбор демонстрационного материала. 10. Оформление доклада в виде тезисов. Критерии оценки доклада: «Отлично» (90-100 баллов) – доклад в полной мере раскрывает тему, обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы; рассказывает, практически не заглядывая в текст. «Хорошо» (80-89 баллов) – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, обучающийся отвечает на все дополнительные вопросы; рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, обучающийся не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе. «Неудовлетворительно» (менее 70 баллов) – доклад не раскрывает тему, аспирант не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

**3. Реферат** - краткое изложение в письменном виде и в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы; доклад на определённую тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Оцениваются: Подготовка реферативного сообщения Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению. Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (междисциплинарных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста. Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры),

владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата. Критерии оценки реферата: «Отлично» (90-100 баллов) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена рассматриваемая проблема и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. «Хорошо» (80-89 баллов) – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. «Удовлетворительно» (70-79 баллов) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. «Неудовлетворительно» (менее 70 баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**4. Собеседование** - диалог преподавателя с аспирантом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у аспиранта знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала, полнота знаний теоретического контролируемого материала. Способность к публичной коммуникации (демонстрация навыков публичного выступления и ведения дискуссии на профессиональные темы, владение нормами литературного языка, профессиональной терминологией). Критерии оценки собеседования: Оценка «отлично» (90-100 баллов) выставляется обучающемуся, при полном ответе на вопрос, комплексной оценке предложенной ситуации и знании теоретического материала. Оценка «хорошо» (80-89 баллов) выставляется обучающемуся при незначительном затруднении при ответе на теоретический вопрос, при логическом обосновании ответа с дополнительными комментариями педагога. Оценка «удовлетворительно» (70-79 баллов) выставляется обучающемуся при значительном затруднении в ответе, при неуверенном и неполном ответе с помощью наводящих вопросов педагога. Оценка «неудовлетворительно» (менее 70 баллов) выставляется обучающемуся, при неверном ответе на вопрос.

**5. Экзамен** проводится в устной форме по билетам, утвержденным Ученым советом.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый аспирант. В процессе сдачи экзамена Экзаменационной комиссии, члены комиссии имеют право задавать аттестируемому дополнительные вопросы, а также помимо теоретических вопросов, давать для решения тестовые задачи. Во время проведения экзамена экзаменуемому разрешается оформлять ответы на вопросы билета в письменном виде либо полностью, либо

тезисно. Оценка по результатам экзамена объявляется аттестуемому аспиранту после окончания ответа по билету и дополнительным вопросам.

Оценка, выставленная экзаменационной комиссией при устной форме проведения экзамена, не подлежит пересмотру. Экзаменатор несет личную ответственность за объективность выставленной оценки, заверяя её личной подписью в экзаменационной ведомости. Во время проведения экзамена аттестуемому разрешается пользоваться установленной справочной литературой.

## **10.2 Методические рекомендации по изучению учебной дисциплины.**

### **Лекционное занятие**

Лекция – это логически стройное, систематизированное, последовательное и ясное изложение того или иного научного в контрольный опроса. Лекции дают первое знакомство с основными научно-теоретическими положениями организации и нормирования труда. Они закладывают основы научных знаний, определяя направление, основное содержание и характер всех видов учебных занятий, а также и самостоятельной работы студентов.

Важное значение имеет конспектирование лекции, особенно в условиях быстро изменяющейся нормативной правовой базы. Следовательно, конспект лекции будет служить основополагающим руководством для подготовки студентов к экзамену.

Конспектирование лекции является важным элементом учебного процесса. Однако этим значение конспектирования не исчерпывается. Правильное конспектирование лекции с учетом задач лекции и навыков студентов содействует развитию и укреплению внимания студентов. Необходимость записи лекции позволяет быстрее «настроиться» на слушание лекции и сосредоточиться на ее содержании, на последовательности изложения в контрольный опросов лектором.

Студентам, затрудняющимся хотя бы в краткой записи своих мыслей, следует отмечать в процессе записи соответствующие места конспекта раз и навсегда установленными «значками» на полях конспекта или в тексте. Иногда в таких случаях достаточно поставленного знака контрольный опроса, восклицательного знака или одного-двух слов, чтобы напомнить о возникших в процессе слушания мыслях.

Такие значки (сигналы) полезны, когда студент сможет вернуться к ним сразу после лекции, лучше всего здесь же в аудитории или, в крайнем случае, дома в день слушания лекции, расшифровать «сигналы» для себя и выразить с дополнительной ясностью, так, чтобы можно было этим воспользоваться в дальнейшей самостоятельной работе с нормативными документами, регулирующими сферу административного управления. Значительный материал для этой

цели могут дать практические и Практическое занятие ские занятия, а также практика. Таким образом, одни конспективные записи могут быть расширены, пополнены, а другие уточнены. Это поможет обобщающей работе по соответствующей теме дисциплины.

### **10.3 Практическое занятие занятия**

Практическое занятие служит дополнением к лекционному курсу и обычно посвящено детальному изучению отдельной темы.

Цель Практическое занятие занятия углубит теоретические знания и привить навыки аргументирования отдельных понятий, мышлений, проблем.

Формой проведения Практическое занятие занятия является устное выступление студентов по заранее предложенным вконтрольный опросам для обсуждения и выполнения письменных практических заданий.

Ответ на теоретический вопрос, контрольный опрос Практическое занятие занятия делается в форме устного доклада продолжительностью 6-8 мин. Устный доклад по правовому контрольный опросу тренирует юридическую лексику и навыки публичной речи. Содержание доклада должно строго соответствовать существу предложенного вконтрольный опроса, его необходимо сопровождать примерами из действующего законодательства и практики правового регулирования. Для качественной подготовки доклада студенту нужно проанализировать лекционный материал, учебную литературу, юридические комментарии по опросу доклада. Недопустимо в одном докладе охватывать или детально раскрывать другие контрольный опросы. В докладе возможно использование схем, графиков, наглядных документов, иллюстраций. Присутствующие на Практическом занятии занятия студенты и преподаватель вправе задавать вконтрольный опросы или дополнять докладчика.

Студент заблаговременно знакомится с планом практических занятий, чтобы иметь возможность подготовиться к нему.

Подготовка к Практическому занятию у должна быть письменно изложена в тетради.

Результат подготовленности студента оценивается в процессе обслуживания вконтрольный опросов Практическое занятие, а и решения задач.

Оценка за участие в обсуждении вконтрольный опросов на Практическое занятие ном занятии и выполнение практических заданий выставляется в журнал учета по пятибалльной системе и учитывается текущей успеваемости.

#### **10.4 Методические рекомендации для студентов по изучению учебной дисциплины**

Основными видами учебных занятий по учебной дисциплине являются практические и семинарские занятия, которые носят проблемно-поисковый характер и проводятся с использованием мультимедийного оборудования, а также практические занятия.

Лекционные, семинарские и практические занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий, которое вывешивается на стенде и официальном сайте. На лекции у студента в обязательном порядке должна быть отдельная тетрадь для фиксации конспекта, ручка, карандаш или иные письменные принадлежности.

Подготовка студентов к практическому занятию начинается с отработки лекционного материала и изучения рекомендованной литературы и иных источников.

На практических занятиях студенты могут выступать с докладами или научными сообщениями, по времени они не должны превышать соответственно 15 и 10 минут. Время доклада может быть изменено в зависимости от продолжительности практического занятия. Доклад или научное сообщение – это запись устного выступления по какой-либо теме. Готовя доклад, необходимо уделить внимание подбору материала по теме (основной и дополнительной литературе), а также логической стройности его изложения.

По результатам каждого практического занятия студенту выставляется персональная оценка с выставлением в журнал учебных занятий. Отсутствующие на практическом занятии обязаны ликвидировать задолженность в форме определенной преподавателем.

Предусмотренные программой темы практических занятий разбиваются на отдельные вконтрольный опросы с тем, чтобы студенты имели представление об основных направлениях и проблемах, на которые необходимо обратить особое внимание. При подготовке к Практическое занятие занятиям необходимо начать изучение вконтрольный опросов с ознакомления основной литературы и источников. Целесообразно составить план ответа по каждому вконтрольный опросу. Для углубленного изучения можно использовать дополнительную литературу, предложенную преподавателем или иные источники.

Преподавателем могут быть поручены доклады, представляющие собой научные сообщения по отдельным вконтрольный опросам обсуждаемой темы. При их подготовке студентам целесообразно составить кроме плана ответа конспект, где будут указаны основные проблемные вконтрольный опросы и точки зрения по ним различных авторов. Выступление должно содержать теоретический аспект обсуждаемого вконтрольный опроса, анализ его нормативного регулирования, а также собственное мнение студента, которое должно быть подкреплено соответствующими аргументами. Кроме того, для уяснения внутренних взаимосвязей изучаемых явлений предлагается составлять схемы, где в графическом виде будет отражен изучаемый материал. Этот материал может быть подготовлен в виде презентации.



С целью контроля усвоения знаний и факта наличия конспекта лекций преподавателем могут проводиться выборочные проверки студентов.

### **10.5 Методические рекомендации преподавателям**

По каждой теме учебной дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий (лекционных, семинарских и практических) и самостоятельная работа студентов.

Изучение учебной дисциплины осуществляется в тесной взаимосвязи с другими гуманитарными, социально-экономическими, общепрофессиональными и профессиональными дисциплинами.

Уровни обучения «иметь представление», «знать» реализуются в ходе каждого лекционного занятия, на практических занятиях, при организации самостоятельной работы студентов.

Структуризация учебного материала исключает дублирование пройденного материала по прошедшим курсам обучения и предполагает достижение нового качества подготовки студентов на их базе.

В ходе занятий предполагается активное использование различных форм обучения.

Контроль результатов обучения студентов осуществляется в процессе проведения практических занятий путем блиц-контрольных опросов с выставлением оценки в журнал учебных занятий.

В ходе проведения практических занятий могут использоваться различные формы: круглые столы, деловые игры, дискуссии. Методы проведения практических занятий весьма разнообразны и могут применяться в различных сочетаниях.

Для подготовки студентов к практическому занятию на предыдущем лекционном занятии преподаватель должен определить основные контрольные опросы и проблемы, выносимые на обсуждение, рекомендовать литературу и иные источники, анонсировать порядок и методику его проведения.

Любое занятие следует начинать с организационного момента: установить отсутствующих и причину их неявки на занятие у старосты группы. Затем во вступительном слове преподавателя (3-4 минуты) определяется тема занятия, его цели, задачи и порядок работы. При обсуждении проблем, вынесенных на занятие, преподаватель следит за тем, чтобы каждый из его участников извлек пользу, приобретая новые знания, или уточняя их.

Важное место занимает подведение итогов практического занятия: преподаватель должен не только зафиксировать степень раскрытия темы обсуждаемых проблем, но и оценить слабые и сильные стороны выступлений. В зависимости от конкретных условий заключительное слово может быть либо по каждому из узловых контрольных опросов, либо по занятию в целом (до 10 минут).

Изучение учебной дисциплины проводится в течение одного семестра и завершается принятием экзамена.

Экзамен / зачет представляет собой заключительный этап контроля усвоения учебного материала по дисциплине. Он позволяет преподавателю проверить качество полученных студентами знаний, умение использовать основные принципы, законы и категории учебной дисциплины в качестве мировоззренческой и методологической основ познавательной и будущей практической деятельности.

Количество и объем заданий на самостоятельную работу и число контрольных мероприятий по дисциплине определяется преподавателем. Схема руководства: на первом занятии следует довести студентам методы и приёмы самостоятельной работы, разъяснить ее цели, задачи и преимущества, методы контроля и виды оценки.

К основным видам контроля самостоятельной работы студентов относятся: - входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;

- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических занятиях;

- промежуточный контроль по окончании изучения раздела;

- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;

- итоговый контроль по дисциплине.

#### **10.6. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

В учебном процессе используются такие интерактивные формы занятий как: деловые игры, дискуссии, решение психолого-педагогических задач с помощью метода мозгового штурма, моделирование и разбор конкретных ситуаций, защита просветительских педагогических проектов, тренинги.

Лекционные занятия снабжают аспиранта базовым набором психолого-педагогических знаний, необходимых для эффективного выстраивания его профессиональной, общественной и индивидуальной жизни; ориентируют студента в психолого-педагогической проблематике и обозначают пути для его дальнейшего самообразования в этой научной области.

Лекционные занятия формируют у аспиранта способность к пониманию и анализу мировоззренческих, социально и личностно значимых проблем, умение логически мыслить.

Практические занятия является одним из основных видов работы по гуманитарным дисциплинам. Он представляет собой средство развития у студентов культуры научного мышления и предназначен для углубленного изучения дисциплины, для овладения методологией научного познания. Практические занятия позволяют студенту под руководством преподавателя расши-

речь и детализировать полученные знания, выработать и закрепить навыки их использования в профессиональной деятельности. Подготовка к практическим занятиям не ограничивается прослушиванием лекций, а предполагает предварительную самостоятельную работу аспирантов, выстраиваемую в соответствии с методическими рекомендациями преподавателя.

Практические занятия, в том числе интерактивные, формируют у аспиранта:

- способность понимать психолого-педагогические теории и использовать их выводы и рекомендации в профессиональной деятельности;
- умение вести просветительскую работу с пациентами;
- навыки работы в коллективе, лидерские и исполнительские качества;
- навыки публичного выступления, навыки ведения дискуссии, умение вести деловые переговоры и осуществлять межличностное общение;
- мотивацию к профессиональному и личностному росту, интерес к профессии и потребность в непрерывном повышении квалификации.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для эффективной работы на лекции необходимо:

- 1) умение слушать рефлексивно, т.е. анализируя услышанное и выделяя главную мысль;
- 2) ведение опорного конспекта, содержащего полные ответы на поставленные преподавателем вопросы и задания.

Изучая теоретический материал раздела, студенту необходимо самостоятельно проверить степень его усвоения и выявить пробелы в знаниях, произведя реферирование литературы по темам лекций.

Подготовка к практическим занятиям (коллоквиумам) включает в себя:

- 1) чтение лекционного материала (обязательно) и учебной или специальной литературы (желательно), по теме коллоквиума;
- 2) составление тезисов выступлений в соответствии с планом коллоквиума.

На коллоквиумах предусматриваются самостоятельные выступления студентов с ответами на вопросы плана и их обсуждением.

Выступая на коллоквиумах, помните:

- 1) мнение не может быть «верным» или «неверным», а может быть логически аргументированным;
- 2) важен коллективный поиск истины, в процессе которого выявляются логические изъяны в рассуждениях;

3) каждый имеет право отстаивать свое мнение, но итогом обсуждения должен быть компромисс.

Реферат один из видов самостоятельной научно-исследовательской работы студента при изучении дисциплины. Реферат представляет собой краткое изложение в письменном виде истории исследуемой студентом научной проблемы. В реферате должны быть представлены:

1) титульный лист;

2) план-оглавление (названия 3-5 параграфов);

3) введение (объясняется значимость темы, ее актуальность; указываются цель и задачи по исследуемой теме реферата; могут быть перечислены зарубежные и отечественные исследователи);

4) основная часть (в каждом параграфе необходимо раскрыть одну из сторон исследуемой проблемы; каждый последующий параграф должен быть логическим продолжением предыдущего);

5) заключение (подводятся итоги, даются обобщенные выводы по теме);

б) список используемой литературы

Все виды учебной работы являются необходимым условием для накопительного рейтинга. Последним этапом инвариантной части самостоятельной работы является контрольный опрос.

Подготовка к экзамену предполагает повторение изученного курса и приведение его в четкую систему. Основой систематизации знаний перед экзаменом служит программа курса и основное учебное пособие. Подготовку к экзамену целесообразно закончить ко времени предэкзаменационной консультации.

### **Требования к процедуре сдачи кандидатского экзамена**

Кандидатский экзамен проводится устно и включает в себя не менее 3-х вопросов

По окончании экзамена комиссия выставляет общую оценку на основании обсуждения результатов ответов по всем вопросам. Компоненты оценки, а также итоговая оценка вносятся в протокол экзамена и заверяются подписями членов комиссии по приему кандидатского экзамена .

При разработке фонда оценочных средств к рабочей программе дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по специальности: 14.03.09 «Клиническая иммунология, аллергология», утвержденный Министерством образования и науки РФ от 27 августа 2014 г. N 1139.
2. Учебный план по специальности 14.03.09 «Клиническая иммунология, аллергология», утвержденный Ученым советом НИЦЭМ от \_\_\_\_\_2020 г., Протокол №\_\_
3. Рабочая программа дисциплины принята на заседании ученого совета НИЦЭМ им Н.Ф.Гамалеи МЗ РФ от \_\_\_\_\_2020 г., протокол № \_\_\_\_.

Разработчики: