

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет  
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

**Медико-биологический факультет**

**«УТВЕРЖДАЮ»  
Декан медико-  
биологического факультета  
д-р биол. наук, проф.**

\_\_\_\_\_ **Е.Б. Прохорчук**

**«31» августа 2020 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**С.1.Б.8 ИММУНОЛОГИЯ**

**для образовательной программы высшего образования -  
программы специалитета  
по специальности  
30.05.03 Медицинская кибернетика**

Москва 2020г.

Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.Б.8 Иммунология (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинская кибернетика.

Форма обучения: очная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре иммунологии МБФ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством Ганковской Л.В., д-ра мед. наук, профессора.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Ганковская Л. В.	д-р мед. наук, профессор	зав. каф. иммунологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Хорева Марина Викторовна	д-р мед. наук, доцент	Профессор кафедры иммунологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
3.	Соколова Е.В.	канд. биол. наук, доцент	доцент кафедры иммунологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
4.	Греченко В.В.	канд. мед. наук	доцент кафедры иммунологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 13 от «27» апреля 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Порядин Г.В.	Чл.-корр. РАН, д-р мед. наук, профессор	Почетный зав. кафедрой	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержден приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «12» сентября 2016 г. № 1168.
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель и задачи освоения дисциплины**

#### **1.1.1. Целью изучения дисциплины является:**

овладение знаниями общих закономерностей развития, структуры и функционирования иммунной системы организма в норме и при заболеваниях, обусловленных нарушением иммунных механизмов.

#### **1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:**

- Изучение структурно-функциональных и возрастных особенностей иммунной системы в норме и при патологии.
- Формирование представлений о молекулярно-генетических механизмах врожденного и адаптивного иммунитета, стадиях развития и регуляции иммунного ответа.
- Дать современные представления об этиологии, патогенезе и клинических проявлениях и принципах иммунотерапии основных болезней иммунной системы (иммунодефицитных, аллергических, аутоиммунных и других).
- Ознакомить с основными методами диагностики нарушений функционирования иммунной системы, тестами оценки иммунного статуса человека, картой иммунологического обследования, интерпретацией полученных результатов.
- Обучение методам работы с лабораторными животными, основным иммунологическим методам исследования (ИФА, проточная цитометрия и др.).
- освоение принципов моделирования нормальных и патологических иммунных процессов на организменном, клеточном и молекулярном уровнях;
- Формирование системного подхода к проблемам современной иммунологии с возможностью дальнейшего использования полученных знаний в разработке компьютерных программ для анализа и оценки состояния иммунной системы человека.

### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая и клиническая иммунология» изучается в 8 и 9 семестрах и относится к базовой части Блока С1.Б Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Математическая статистика; Информатика и медицинская информатика; Квантовая физика; Неорганическая и органическая химия; Физическая химия; Биология; Морфология. Анатомия человека, гистология, цитология; Физиология; Микробиология, вирусология; Генетика; Биохимия.

Знания, умения и навыки, сформированные на дисциплине «Иммунология» будут использованы на последующих дисциплинах: Фармакология; Общая биофизика; Генетика; Биохимия; Внутренние болезни; Клиническая и экспериментальная хирургия; Неврология и психиатрия; Педиатрия; Лучевая диагностика и терапия; Мед. биофизика, общая и медицинская радиобиология; Клиническая лабораторная диагностика; Функциональная диагностика; Основы персонализированной медицины.

### 1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

8 семестр.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю): (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шифр компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> информационную сферу дисциплины, возможные источники новой информации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы работы с информацией для саморазвития, самообразования и самореализации.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> поиска информации, анализа данных и их использования для самообразования, саморазвития и формирования новых творческих направлений.</p>	<p>Способность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала</p>	<p>ОК-5</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> основные информационные, библиографические ресурсы, иммунологическую терминологию.</p> <p><b>Уметь:</b> искать информацию в сети интернет, а также использовать другие информационные и библиографические ресурсы для решения профессиональных задач в области иммунологии.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> подготовки рефератов и информационных резюме по темам иммунологии, с использованием различных информационных ресурсов.</p>	<p>Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-1</p>
<p><b>Знать:</b> основные иммунологические понятия и методы</p> <p><b>Уметь:</b> использовать иммунологические методы для решения различных профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> работы в иммунологической лаборатории и постановки иммунологических методов исследования.</p>	<p>Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-5</p>
<p><b>Знать:</b> физиологическую норму и основные патологические процессы в иммунной системе.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать состояние иммунной системы по тестам первого</p>	<p>Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения</p>	<p>ОПК-7</p>

и второго уровня. <b>Владеть навыками:</b> оценки состояния иммунной системы в условиях лаборатории.	профессиональных задач	
	<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>Знать:</b> современные проблемы иммунологии с учетом новейших данных научной литературы. <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи эксперимента, анализировать полученные данные. <b>Владеть навыками</b> подготовки мультимедийной презентации и доклада по результатам работы.	Способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности.	ПК-17

9 семестр.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю): (знания, умения навыки)	Компетенции студента, на формирование которых направлены результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шифр компетенции
	<b>Общекультурные компетенции</b>	
<b>Знать:</b> информационную сферу дисциплины, возможные источники новой информации. <b>Уметь:</b> использовать методы работы с информацией для саморазвития, самообразования и самореализации. <b>Владеть навыками:</b> поиска информации, анализа данных и их использования для самообразования, саморазвития и формирования новых творческих направлений.	Способность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	ОК-5
	<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>Знать:</b> основные информационные, библиографические ресурсы, иммунологическую терминологию. <b>Уметь:</b> искать информацию в сети интернет, а также использовать другие информационные и библиографические ресурсы для решения профессиональных задач в области иммунологии. <b>Владеть навыками:</b> подготовки рефератов и информационных резюме по темам иммунологии, с использованием различных информационных ресурсов.	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1
<b>Знать:</b> физиологическую норму и основные патологические процессы в	Способность к оценке морфофункциональных,	ОПК-7

<p>иммунной системе.  <b>Уметь:</b> оценивать состояние иммунной системы по тестам первого и второго уровня.  <b>Владеть навыками:</b> оценки состояния иммунной системы в условиях лаборатории.</p>	<p>физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач</p>	
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<p><b>Знать:</b> основные этиологические факторы иммуноопосредованных заболеваний, основные принципы иммунотерапии и иммунопрофилактики.  <b>Уметь:</b> анализировать лабораторные данные по оценке иммунного статуса  <b>Владеть навыками:</b> медико-просветительской работы, направленной на предупреждение возникновения и (или) распространения иммуноопосредованных заболеваний.</p>	<p>Способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания</p>	ПК-1
<p><b>Знать:</b> основные современные методы иммунологических исследований  <b>Уметь:</b> обосновать применение современных методов иммунологических исследований  <b>Владеть навыками</b> постановки предварительного иммунологического диагноза для последующего направления к врачу аллергологу-иммунологу.</p>	<p>Готовность к проведению лабораторных и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания</p>	ПК-4
<p><b>Знать:</b> современные проблемы иммунологии с учетом новейших данных научной литературы.  <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи эксперимента, анализировать полученные данные.  <b>Владеть навыками</b> подготовки мультимедийной презентации и доклада по результатам работы.</p>	<p>Способность к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности.</p>	ПК-17

## 2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Учебные занятия</b>														
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</i>	88								46	42				
Лекционное занятие (ЛЗ)	20								10	10				
Семинарское занятие (СЗ)														
Практическое занятие (ПЗ)														
Практикум (П)														
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	60								30	30				
Лабораторная работа (ЛР)														
Клинико-практические занятия (КПЗ)														
Специализированное занятие (СПЗ)														
Комбинированное занятие (КЗ)														
Коллоквиум (К)	5								3	2				
Контрольная работа (КР)														
Итоговое занятие (ИЗ)	3								3					
Групповая консультация (ГК)														
Конференция (Конф.)														
Иные виды занятий														
<i>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</i>	56								26	30				
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	38								18	20				
Подготовка истории болезни														
Подготовка курсовой работы														
Подготовка реферата	18								8	10				
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)														
<b>Промежуточная аттестация</b>														
<i>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</i>	9									9				
Зачёт (З)	-*													
Защита курсовой работы (ЗКР)	-*													
Экзамен (Э)**	9									9				
<i>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.</i>	27									27				
Подготовка к экзамену**	27									27				
<b>Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)</b>	<b>в часах:</b> ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	180								72	108			
	<b>в зачетных единицах:</b> ОТД (в часах):36	5								2	3			

\* При реализации учебной дисциплины с применением БРС время на проведение промежуточной аттестации в форме зачёта или защиты курсовой работы не выделяется.

### 3. Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1. Содержание разделов (модулей), тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
		<b>Раздел 1. Общая иммунология. Структура и функции иммунной системы. Врожденный и адаптивный иммунитет.</b>	
1.	ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-7 ПК-17	Тема 1. Структура и функции иммунной системы.	<p><u>Определение иммунитета.</u> Иммунитет как способ защиты организма от живых тел и веществ, несущих на себе признаки генетически чужеродной информации (Р.В. Петров). Понятие о врожденном (природном, естественном) и приобретенном (адаптивном) иммунитете. Клеточные и гуморальные факторы врожденного и приобретенного иммунитета. Определение клеточного и гуморального иммунитета.</p> <p>Специализированная система (иммунная); органы и ткани, выполняющие иммунные функции. Понятие об иммунокомпетентных клетках (иммуноцитах) и других клетках иммунной системы.</p> <p>Понятие об иммунной реакции, характеристика и основные типы: антителообразование или гуморальная иммунная реакция, клеточно-опосредованная иммунная реакция, иммунная толерантность, иммунная память. Этапы иммунной реакции. Первичная и вторичная иммунная реакция. Регуляция иммунного ответа. Эффекторные компоненты гуморального и клеточного иммунитета.</p> <p><u>Понятие об иммунной системе</u> Иммунная система как совокупность органов, тканей и клеток, осуществляющих иммунные и другие функции, важные для жизнедеятельности организма. Центральные (костный мозг, тимус, сумка Фабрициуса) и периферические (лимфатические узлы, селезенка и другие) органы иммунной системы, строение, характеристика. Роль центральных органов в развитии и селекции лимфоцитов. Роль в иммунитете селезенки, лимфатических узлов, миндалин, пейеровых бляшек и других тканей периферического отдела иммунной системы, их иммуноморфологические особенности. Понятие о звеньях иммунной системы, их взаимосвязь.</p> <p>Основные клеточные элементы иммунной системы (иммунокомпетентные, вспомогательные, медиаторные клетки). Стволовая полипотентная клетка, фенотип. Лимфоцит, как центральная клетка в иммунной системе. Т-, В- и другие лимфоциты, их субпопуляции. Моноцитарно-макрофагальные клетки, дендритные клетки, нейтрофилы, тучные клетки, эозинофилы и другие в иммунных процессах. Понятие о покоящихся и активированных клетках иммунной системы. «Наивные» клетки и клетки памяти, их характеристика. Феномен иммунной памяти, механизмы формирования.</p> <p>Процессы миграции и рециркуляции клеток иммунной системы в организме, роль адгезивных молекул, хемокинов и других медиаторов.</p> <p>Запрограммированная гибель (апоптоз) клеток</p>

		<p>иммунной системы, механизмы, факторы ее стимулирующие и подавляющие. Отличие от некроза. Активация клеток и апоптоз. Значение апоптоза в развитии и функционировании клеток иммунной системы.</p> <p>Современная схема иммунопоэза. Роль микроокружения в развитии и функционировании иммунокомпетентных клеток. Филогенез и онтогенез иммунной системы.</p> <p>Современные методы выделения лимфоцитов и других клеток из крови, лимфы, лимфоидных и других органов экспериментальных животных и человека</p> <p>Методы идентификации маркеров и рецепторов. Клеточная сортировка. Метод проточной цитофлуорометрии. Розеткообразование.</p> <p>Методы культивирования лимфоцитов. Бласттрансформация лимфоцитов, постановка реакции. Смешанная культура лимфоцитов, принцип постановки. Клеточные линии в иммунологии.</p> <p><u>Теории иммунитета</u></p> <p>Исторические аспекты. Роль отечественных ученых. Клеточная теория иммунитета И.И. Мечникова. Теория "боковых цепей" П. Эрлиха. Инструктивные и селекционные теории антителообразования. Селекционная теория Н. Эрне.</p> <p>Клонально-селекционная теория М. Бернета, значение для развития иммунологии. Концепция иммунного надзора («свое» и «несвое»). Теория идиотипической сети Н. Эрне. Концепция иммунологических мобилей (Р.В. Петров). Современное развитие иммунологической идей.</p> <p><u>Иммунная толерантность</u></p> <p>Определение. История открытия. Центральная и периферическая толерантность. Индукция толерантности в неонатальном и взрослом периодах жизни. Адаптивный период в индукции толерантности. Особенности индукции толерантности, значение дозы антигена. Индукция толерантности клетками.</p> <p>Механизмы формирования толерантности к «своему». Понятие об анергии, делеции, супрессии, игнорировании.</p> <p>Роль Т- и В-лимфоцитов, генетических факторов в развитии толерантности. Иммуносупрессия. Лекарственно-индуцированная толерантность. Оральная толерантность.</p> <p><u>Антигены</u></p> <p>Определение и характеристика вещества как антигена. Химическая природа антигена. Понятие чужеродности, антигенности, иммуногенности, специфичности антигена. Характеристика молекул с антигенными свойствами (белки, полисахариды, липополисахариды и другие).</p> <p>Антигенная детерминанта (эпитоп), структура, роль в формировании специфичности антигена. Виды антигенной специфичности. Аутоантигены. Основные группы антигенов (природные, синтетические и др.). Антигены как биологические маркеры клеток и тканей организма. Дифференцировочные антигены. Кластеры дифференцировки (CD система).</p> <p>Адьюванты, природа, характеристика. Гаптены. Аллергены.</p>
--	--	--

		<p>Тимусзависимые и тимуснезависимые антигены. Пути поступления антигена в организм. Принципы получения и очистки антигенов. Искусственные антигены.</p> <p><u>Т-лимфоцит</u>  Определение, характеристика, маркеры и рецепторы, распределение в организме. Тимус – центральный орган в развитии Т-лимфоцитов, строение Роль в иммунной системе. Онтогенез и филогенез тимуса. Основные стадии развития Т-лимфоцитов в тимусе, значение стромальных элементов, дендритных клеток, эпителия, телец Гассала. Позитивная и негативная селекция Т-клеток в тимусе. Роль Т-клеточного и других рецепторов, молекул главного комплекса гистосовместимости (ГКГС) в этом процессе. Эндокринная функция тимуса, гуморальные тимические факторы. Апоптоз тимоцитов. Миграция и расселение Т-лимфоцитов в организме. Тимусзависимые и тимуснезависимые зоны в периферических органах иммунной системы. Тимэктомия, бестимусные животные. Экспериментальные модели дефекта Т-лимфоцитов. Понятие о субпопуляциях Т-лимфоцитов: CD4 Т-хелперы, CD8 Т-цитотоксические, регуляторные и другие Т-клетки. Развитие CD4 и CD8 субпопуляций Т-лимфоцитов в тимусе. Посттимический этап развития Т-лимфоцитов. Гетерогенность Т-лимфоцитов, распределение в организме. Особенности Т-лимфоцитов слизистых оболочек. Внетимическое развитие Т-лимфоцитов. Фенотипические и функциональные свойства субпопуляций CD4 и CD8 Т-лимфоцитов. Развитие Th1 и Th2 CD4 Т-клеток, роль антигена, цитокинов, межклеточных взаимоотношений. Характеристика Th0, Th1, Th2, Th3, Tr1 клеток.</p> <p><u>В-лимфоцит</u>  Определение, характеристика, маркеры и рецепторы, распределение в организме. Основные стадии развития В-лимфоцитов. Характеристика пре-В-клеток, ранних В-клеток и других клеток В-лимфоцитарного ряда, смена поверхностных маркеров. Роль костного мозга, сумки Фабрициуса птиц, пейеровых бляшек. Гетерогенность В-лимфоцитов (B1 и B2 клетки). CD5 В-лимфоциты, происхождение, их роль в иммунных реакциях. Роль В-клеточного и других рецепторов в развитии и функционировании В-клеток. Антигенпредставляющая функция В-клеток. Переключение классов иммуноглобулинов в процессе иммунного ответа. Механизмы формирования разнообразия В-лимфоцитов. Зародышевые центры, строение, значение в иммунном ответе. Роль цитокинов в пролиферации и дифференцировке В-лимфоцитов. Плазматическая клетка, характеристика. Биосинтез антител. Методы идентификации В-клеток и их продуктов.</p> <p><u>Естественные киллеры (NK клетки)</u>  Определение, характеристика, маркеры и рецепторы, распределение в организме. Происхождение NK клеток, основные этапы развития NK в костном мозгу, на периферии, роль цитокинов (интерфероны, интерлейкины).</p>
--	--	---

		<p>Рецепторы NK клеток. Характеристика ингибирующего и активирующего рецепторов NK клеток. Регуляция функциональных свойств NK клеток. Методы определения числа и функциональной активности NK клеток.</p> <p><u>Моноцитарно – макрофагальные клетки</u></p> <p>Определение, характеристика, маркеры и рецепторы. Роль в иммунных процессах. Развитие моноцитов (костномозговой этап, циркулирующие моноциты, тканевой этап мононуклеарных фагоцитов). Современные методы выделения моноцитов. Разнообразие функциональных свойств макрофагов: фагоцитоз, переработка и представление антигена, секреторная, цитотоксическая и другие функции. Дыхательный взрыв фагоцитов, механизмы генерации активных форм кислорода и оксида азота (NO). Значение НАДФ-Н оксидазы, NO синтазы. Метод хемилюминесценции. Цитокины (монокины), вырабатываемые моноцитарно-макрофагальными клетками. Методы получения моноцитов и макрофагов у экспериментальных животных и у человека.</p> <p><u>Дендритные клетки</u></p> <p>Определение, характеристика, рецепторы и маркеры, распределение в организме. Развитие дендритных клеток. Незрелые и зрелые дендритные клетки. Переработка и представление антигена. Особенности дендритных клеток различной локализации (клетки Лангерганса, слизистых и другие). Фолликулярные дендритные клетки.</p> <p><u>Рецепторы и маркеры клеток иммунной системы</u></p> <p>Определение. Антигенспецифические и другие рецепторы T- и B-лимфоцитов, физико-химическая структура, методы идентификации.</p> <p>Понятие о T-клеточном рецепторном комплексе, строение, разнообразие. Строение CD3 субъединицы. CD4 и CD8 молекулы, роль в функции T-клеток.</p> <p>Понятие о B-клеточном рецепторном комплексе, строение, значение в развитии и функционировании B-клеток.</p> <p>Рецепторы Fc фрагмента иммуноглобулина, комплемента, характеристика, строение, гетерогенность, распространенность. Значение в иммунных реакциях.</p> <p>Адгезивные молекулы, классификация, характеристика интегринов, селектинов, молекул иммуноглобулинового суперсемейства и других. Значение в развитии, миграции, взаимодействии клеток иммунной системы.</p> <p>Рецепторы других иммунологически важных молекул.</p> <p><u>Основы иммуногенетики</u></p> <p>Определение иммуногенетики, история вопроса. Инбредные животные в иммунологии. Эффекты инбридинга. Линии животных, характеристика. Конгенные линии. Трансфекция генов и гомологичная рекомбинация (эффект knock-out) в иммунологии.</p> <p>Генетика ГКГС. Понятие о генах и антигенах гистосовместимости (генотип, аллель, гаплотип, фенотип). H-2 комплекс гистосовместимости мышей, организация (гены классов I, II, III).</p> <p>HLA система человека, организация. Характер наследования, семейный анализ. Особенности</p>
--	--	--

			<p>распределение HLA антигенов в различных этнических группах. Роль ГКГС в межклеточных взаимодействиях, иммунопатологии (связь с болезнями, трансплантационные реакции).</p> <p>Современные методы идентификации HLA аллелей и антигенов методами генотипирования (полимеразная цепная реакция, определение полиморфизма длинны рестрикционного фрагмента и другие) и фенотипирования (серологическое типирование).</p> <p>Биологическое значение HLA системы.</p> <p>Генетический контроль иммунного ответа. Генетические аспекты антителогенеза. Характер наследования силы иммунного ответа. Гены иммунного ответа.</p> <p>Генетика иммуноглобулинов. Организация генов иммуноглобулинов тяжелых и легких цепей, переменные (V-D-J) и константные (C) гены. Понятие о генах зародышевой линии (germ line), их роль в формировании врожденного и приобретенного иммунитета. Механизмы формирования разнообразия антител. Роль соматических мутаций. Аллельное исключение.</p> <p>Генетика Т-клеточного рецептора. Организации генов <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>, <math>\delta</math> цепей. Особенности формирования разнообразия Т-клеточного рецептора. Современные методы идентификации этих генов и их продуктов.</p>
		<b>Раздел 2. Иммунный ответ. Механизмы развития и регуляции.</b>	
2.	ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-7 ПК-17	Тема 2. Адаптивный иммунный ответ.	<p><u>Межклеточные взаимодействия в иммунной системе</u></p> <p>Определение феномена межклеточных взаимодействий. Трехклеточная схема взаимодействия клеток. Роль рецепторов во взаимодействии антигенпредставляющих, Т- и В-клеток.</p> <p>Современные представления об основных процессах функционирования иммунокомпетентных клеток: распознавание, активация, пролиферация, дифференцировка, регуляция.</p> <p>Переработка, транспортировка и представление антигена специализированными антигенпредставляющими клетками иммунной системы, их характеристика (дендритные клетки, моноцитарно-макрофагальные, В-лимфоциты, другие клетки). Внутриклеточная переработка эндогенных и экзогенных антигенов, роль ферментов Механизмы образования комплекса пептид-молекула ГКГС.</p> <p>Распознавание антигена Т- и В-лимфоцитами. Феномен двойного распознавания, характеристика, значение в иммунологии. Роль корецепторных молекул. Особенности распознавания антигена В-лимфоцитами.</p> <p>Понятие об активации клеток иммунной системы. Особенности активации мононуклеарных фагоцитов, Т- и В-лимфоцитов. Природа активирующих сигналов, механизмы их трансдукции.</p> <p>Пролиферативная способность иммунокомпетентных клеток, значение растворимых факторов роста и дифференцировки.</p> <p>Пути дифференцировки клеток иммунной системы. Дифференцировочные маркеры. Характеристика эффекторных клеток иммунной системы. Роль цитокинов на различных этапах развития и функционирования иммунокомпетентных клеток.</p> <p>Регуляция иммунного ответа. Современные</p>

		<p>представления об иммунорегуляторных клетках (Т-, В-лимфоциты, моноцитарно-макрофагальные и другие). Механизмы иммунорегуляторной активности Т-хелперов (CD4 клетки). Значение Т-хелперов типов 1 и 2, их цитокинов. Взаимодействие Т-хелперов с В-лимфоцитами, макрофагами. Регуляторная активность лимфоцитов с супрессорной функцией.</p> <p>Современные методы оценки способности иммунокомпетентных клеток к распознаванию, активации, пролиферации, дифференцировке, регуляции.</p> <p><u>Гормоны и медиаторы иммунной системы</u></p> <p>Понятие, общая характеристика, значение для иммунной системы. Исторические аспекты.</p> <p>Иммунологически активные факторы тимуса (гормоны): тимозин, тимический гуморальный фактор тимуса и другие, классификация, характеристика, выявление. Значение в развитии и функционировании клеток иммунной системы. Возрастные особенности. Иммунорегуляторные пептиды тимуса (тактивин, тималин и другие).</p> <p>Пептиды костного мозга (миелопептиды), классификация, характеристика, получение, механизмы действия на клетки иммунной системы.</p> <p>Цитокины. Понятие о системе цитокинов (цитокиновая сеть). Природа клеток продуцентов цитокинов, мишеней, рецепторов, ингибиторов.</p> <p>Классификация иммуноцитокинов, характеристика отдельных групп цитокинов (интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие факторы, факторы некроза опухолей, хемокины, ростовые факторы и другие).</p> <p>Интерлейкины 1-18. характеристики, клетки продуценты, механизмы действия. Роль интерлейкинов в иммунных процессах.</p> <p>Интерфероны (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\gamma</math>), клетки продуценты, механизмы действия. Значение интерферона-<math>\gamma</math> в иммунорегуляции.</p> <p>Колониестимулирующие факторы, характеристики, клетки продуценты, механизмы действия. Значение в регуляции различных звеньев гемопоэза.</p> <p>Факторы некроза опухоли (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>), клетки продуценты, физико-химические свойства. Значение в апоптозе.</p> <p>Иммунорегуляторное и цитотоксическое (опухолелитическое) действие.</p> <p>Хемокины, классификация, клетки продуценты, механизмы действия. Значение в миграции клеток иммунной системы, противовирусной защите. Хемокины и ВИЧ инфицирование.</p> <p>Другие цитокины (трансформирующие факторы роста, тромбоцитарные факторы, фактор, активирующий тромбоциты и другие), характеристика, клетки продуценты, значение в иммунной системе.</p> <p>Современные представления о факторе, ингибирующем миграцию макрофагов (МИФ), его свойства как цитокина, гормона, фермента.</p> <p>Рецепторы цитокинов, классификация, структура. Механизмы взаимодействия с цитокинами. Растворимые рецепторы. Синергизм и антагонизм в действии цитокинов.</p> <p>Цитокины провоспалительной и</p>
--	--	--

		<p>противовоспалительной природы. Значение цитокинов Th1 и Th2 типов в регуляции клеточного и гуморального иммунного ответа. Регуляторные цитокины во взаимодействии лимфоцит-макрофаг, лимфоцит-тучная клетка, эозинофил. Действие иммуоцитокинов на нелимфоидные клетки.</p> <p>Цитокины в межсистемных связях. Системное действие интерлейкина 1 и других цитокинов. Современные методы получения, очистки и оценки действия иммуоцитокинов у человека и экспериментальных животных. Выявление цитокинсинтезирующих клеток.</p> <p><u>Антитела</u></p> <p>Понятие об антителах. Специфичность и гетерогенность антител. Иммуноглобулиновая природа антител. Схема строения молекулы иммуноглобулина, легкие и тяжелые цепи, переменные и константные фрагменты. Домены, фрагменты. Регионы, определяющие комплементарность антител (CDR). Активный центр, механизмы взаимодействия с антигенной детерминантой (эпитопом).</p> <p>Классы и подклассы иммуноглобулинов: IgM, IgD, IgG (1-4), IgA (1-2), IgE. Особенности строения, функциональное значение каждого класса иммуноглобулинов. Изотип. Аллотип. Идиотип-антиидиотипическое взаимодействие.</p> <p>Секреторные IgA антитела, строение, роль в иммунном ответе.</p> <p>Иммунные феномены, основанные на взаимодействии антиген-антитело: агглютинация, преципитация, лизис, нейтрализация, опсонизация и другие. Иммунные комплексы. Взаимодействие антитела с комплементом. Цитотоксическое действие антител.</p> <p>Современные аналитические методы, основанные на использовании антител (иммуоферментный, радиоиммунный анализы, иммуоблоттинг, иммуогистохимия, иммуофенотипирование, иммуочипы и другие), принципы постановки, области применения. Иммуоэлектрофорез, принцип метода, области применения, Определение концентрации иммуноглобулинов методом радиальной иммунодиффузии.</p> <p>Антителогенез. Динамика выработки антител при иммунном ответе по первичному и вторичному типу. Клеточные основы антителогенеза. Природа клеток, синтезирующих и секретирующих антитела. Механизмы биосинтеза антител.</p> <p>Методы выявления антителообразующих клеток: метод локального гемолиза в агаре, прямой и непрямой метод иммуофлюоресценции, иммуоферментный спот анализ (ELISPOT) и другие. Моноклональные антитела, история открытия. Определение, характеристика, принципы получения и тестирования гибридом. Области применения моноклональных антител.</p> <p>Антительные конструкторы: химерные антитела, «гуманизированные» и другие антитела, области применения. Иммуотоксины. Каталитическая функция антител (абзимы). Антитела как транспортные молекулы.</p> <p><u>Клеточная цитотоксичность</u></p>
--	--	---

			<p>Понятие о клеточной цитотоксичности. Цитотоксические CD8 Т-лимфоциты, естественные киллеры, пути дифференцировки. Характеристика клеток мишеней. Природа распознающих рецепторов. Механизмы повреждения клеток мишеней. Перфориновые и апоптогенные пути цитолиза. Регуляция клеточной цитотоксичности. Цитокины в активации киллеров (лимфокинактивированные киллеры, лимфоциты, инфильтрирующие опухоль и другие). Роль лимфотоксина, фактора некроза опухоли в повреждении клеток мишеней.</p> <p>Антителозависимая клеточная цитотоксичность, механизмы, роль антител.</p> <p>Методы оценки клеточной цитотоксичности. Метод лимитирующих разведений. Определение количества цитотоксических Т-лимфоцитов.</p>
		<b>Раздел 3. Клиническая иммунология.</b>	
3.	ОК-5, ОПК-1, ОПК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-17	Тема 3. Оценка иммунной системы человека.	<p><u>Общие вопросы</u></p> <p>Основные понятия. Определение клинической иммунологии, предмет, задачи. Исторические аспекты. Связь клинической иммунологии с другими медицинскими дисциплинами. Организации службы клинической иммунологии и аллергологии в стране. Клиническая иммунологическая лаборатория. Специальность «врач аллерголог-иммунолог».</p> <p><u>Оценка иммунного статуса</u></p> <p>Понятие об иммунном статусе. Показания к оценке иммунного статуса. Иммунологический анамнез. Современные принципы оценки иммунного статуса человека (тесты 1 и 2 уровней). Патогенетический принцип оценки иммунной системы: распознавание, активация, пролиферация, дифференцировка, регуляция, апоптоз. Иммунограмма. Экспресс-методы первичного иммунного обследования. Кожные тесты. Диагностические методы, основанные на моноклональных антителах. Генные методы диагностики. Популяционные особенности иммунного статуса, влияние факторов внешней среды, производственных вредностей. Иммуномониторинг.</p>
4.	ОК-5, ОПК-1, ОПК-7, ПК-1, ПК-4, ПК-17	Тема 4. Болезни иммунной системы (иммунопатология)	<p><u>Болезни иммунной системы (иммунопатология)</u></p> <p>Понятие об иммунных болезнях, принципы классификации: иммунодефициты, аутоиммунные и аллергические расстройства, инфекции иммунной системы, опухоли иммунной системы. Болезни иммунных комплексов. Конкретные формы этих иммунопатологий. Основные механизмы формирования иммунопатологии.</p> <p>Принципы постановки иммунологического диагноза. Особенности обследования больных с иммунопатологией. Основные клинические проявления при иммунопатологии. Иммунные нарушения в патогенезе разнообразных заболеваний человека. Экспериментальные модели иммунопатологии.</p> <p><u>Иммунодефицитные заболевания</u></p> <p>Определение, классификация. Роль отечественных ученых (Р.В. Петров, Ю.М. Лопухин) в создании классификации иммунодефицитов. Эпидемиология иммунодефицитов.</p> <p>Понятие о первичных и вторичных (приобретенных) иммунодефицитах. Механизмы развития, диагностика на клеточном, молекулярном и генном уровнях.</p>

		<p>Клинико-лабораторные критерии иммунодефицитов. Генетика иммунодефицитов, особенности наследования, X-сцепленные формы.</p> <p>Иммунодефициты генетического происхождения (первичные), классификация, основные формы. Иммунодефициты по антителообразованию, комбинированные, по фагоцитозу, по комплементу. Инфекции, опухоли и первичные иммунодефициты. Конкретные синдромы (атаксии-телеангиэктазии, Вискотт-Олдрича. Брутона, селективный дефицит IgA и другие), клинические особенности. Принципы диагностики и лечения больных с первичными иммунодефицитами. Трансплантация костного мозга, стволовых клеток при первичных иммунодефицитах. Дефектные гены, возможности генотерапии.</p> <p>Вторичные (приобретенные) иммунодефициты, определение, характеристика, патогенетические механизмы развития, диагностика, клинические проявления, подходы к лечению. Иммунодефициты при вирусных, бактериальных, грибковых инфекциях, при нарушении питания, при злокачественных новообразованиях, болезнях обмена веществ, почек и других заболеваниях. Иммунодефициты при воспалительных заболеваниях легких, кишечника. Ятрогенные иммунодефициты. Иммунодефициты и операционная травма, шок. Значение приобретенных иммунодефицитов в патогенезе различных заболеваний человека.</p> <p>Иммунодиагностика и основные принципы ведения и лечения больных с различными формами иммунодефицитов.</p> <p>Основные понятия. Иммунотропизм патогенных микроорганизмов. Вирусы, тропные к иммунной системе.</p> <p>Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Характеристика ВИЧ-1 и ВИЧ-2, основные гены, белки. Молекулярные механизмы инфицирования и повреждения CD4 Т-лимфоцитов. Макрофаги и ВИЧ. Роль хемокинов и их рецепторов в ВИЧ инфицировании. Иммунологические аспекты диагностики ВИЧ-инфекции (ELISA, иммуноблот, полимеразная цепная реакция).</p> <p>Стадии ВИЧ инфекции. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), клинико-лабораторные критерии. СПИД у детей. Динамика иммунных нарушений при СПИДе. Подходы к лечению больных СПИДом и созданию вакцины против ВИЧ. Модели ВИЧ инфекции.</p> <p>Иммунопатология в патогенезе различных заболеваний</p> <p>Иммунные нарушения в патогенезе наиболее широко распространенных заболеваний человека.</p> <p><u>Аутоиммунные расстройства</u></p> <p>Основные понятия. Характеристика аутоиммунной реакции и заболевания, классификация. Гипотезы развития аутоиммунной патологии. Аутоиммунные расстройства и толерантность к «своему». Аутоиммунизация и перекрестные иммунные реакции, роль инфекционного агента.</p> <p>Природа аутоантигенов, аутоантител и sensibilizированных лимфоцитов, методы их выявления. Аутоиммунитет, цитокины, воспаление.</p>
--	--	---

		<p>CD5 В-клетки и аутоиммунитет. Виды тканевых повреждений при аутоиммунной патологии. Идиотип-антиидиопитическая сеть и аутоиммунные реакции. Нарушение иммунорегуляторных клеток в патогенезе заболеваний иммунной системы. Апоптоз в патогенезе аутоиммунных расстройств. Генетика аутоиммунитета, роль HLA системы в устойчивости и чувствительности к аутоиммунной патологии.</p> <p>Конкретные формы аутоиммунных заболеваний. Основные клинические проявления аутоиммунных процессов. Системная красная волчанка (СКВ), иммунопатогенез, иммунодиагностика, основные клинические проявления, иммунокоррекция. СКВ-подобные синдромы. Ревматоидный артрит, иммунопатология, иммунодиагностика, иммунокоррекция. Ревматоидный фактор. Аутоиммунные заболевания кожи, иммунодиагностика, природа антигена. Иммунопатогенез аутоиммунных заболеваний с поражением нервной системы (рассеянный склероз, злокачественная миастения и другие), эндокринных органов (сахарный диабет 1 типа, аутоиммунный тиреоидит и другие).</p> <p>Болезни иммунных комплексов, основные понятия. Иммунные комплексы, их характеристика, состав, методы выявления. Криоглобулины, характеристика. Основные клинические проявления иммунокомплексной патологии. Иммунные комплексы и инфекционные болезни. Удаление иммунных комплексов.</p> <p>Антирецепторные заболевания. Природа антител и клеточных рецепторов. Механизмы повреждающего действия антител против рецепторов. Выявление антирецепторных антител.</p> <p>Аутоиммунный компонент в патогенезе различных заболеваний. Экспериментальные модели аутоиммунной патологии.</p> <p>Иммуотропная терапия при аутоиммунных заболеваниях.</p> <p><u>Иммунопролиферативные заболевания</u></p> <p>Основные понятия. Характеристика иммунопролиферативных заболеваний, классификация. Понятие о Т-, В- и других формах лейкозов. Солидные опухоли иммунной системы (лимфома, лимфосаркома, тимома и другие). Возможные механизмы развития опухолей иммунной системы, роль онкогенов, вирусов и других факторов. Иммунодиагностика опухолей иммунной системы. Определение фенотипа трансформированных клеток</p> <p>Миеломный белок, характеристика, методы идентификации. Миеломная болезнь, макроглобулинемия Вальденстрема, болезни тяжелых и легких цепей, характеристика, IgA нефропатия, иммунопатогенез, иммунодиагностика. Доброкачественная моноклональная гаммапатия. Экспериментальные модели лимфолиферативных заболеваний.</p> <p>Иммуотропная терапия в иммуноонкологии. Противоопухолевые вакцины.</p>
--	--	---

#### 4. Тематический план дисциплины

##### 4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промежуточной аттестации*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации***					
					КП	ОУ	ЛР	ТЭ	РЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>8 семестр</b>										
		<b>Раздел 1. Общая иммунология. Структура и функции иммунной системы. Врожденный и адаптивный иммунитет.</b>	<b>27</b>							
		<b>Тема 1. Структура и функции иммунной системы.</b>	<b>27</b>							
1	ЛЗ	Определение иммунологии, предмет и задачи. Основные этапы развития иммунологии. Современное определение иммунитета. Понятие о врожденном иммунитете.	2	Д	*					
2	ЛЗ	Основы иммуногенетики. Главный комплекс гистосовместимости мыши и человека	2	Д	*					
3	ЛЗ	Т-лимфоциты, характеристика, субпопуляции, дифференцировка. Т-клеточный рецептор. В-клетки, характеристика, дифференцировка. В-клеточный рецептор	2	Д	*					
4	ЛПЗ	Иммунная система, строение и функции. Иммунологическая лаборатория, оборудование, объекты исследования в иммунологии.	3	Т	*	*				
5	ЛПЗ	Принципы работы с иммунокомпетентными клетками.	3	Т	*	*	*			
6	ЛПЗ	Методы получения иммунокомпетентных клеток (выделение мононуклеарных клеток, нейтрофилов, макрофагов и др.)	3	Т	*	*	*			
7	ЛПЗ	Антигены. Природа, характеристика, основные группы. Антитела. Иммуноглобулиновая природа антител. Свойства антител, получение моноклональных антител.	3	Т	*	*		*		
8	ЛПЗ	Главный комплекс гистосовместимости: антигены I и II классов. Инбредные линии мышей.	3	Т	*	*		*		
9	ЛПЗ	Основы дифференцировки	3	Т	*	*				

		иммунокомпетентных клеток.								
10	К	<i>Текущий рубежный (модульный контроль) по разделу 1</i>	3	Р	*	*		*		
		<b>Раздел 2. Иммунный ответ. Механизмы развития и регуляции.</b>	19							
		<b>Тема 2. Адаптивный иммунный ответ.</b>	19							
11	ЛЗ	Цитокины, общая характеристика, классификация. Цитокиновая сеть. Цитокиновые семейства, их рецепторы.	2	Д	*					
12	ЛЗ	Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Механизмы распознавания антигена. Клеточный и гуморальный иммунный ответ.	2	Д	*					
13	ЛПЗ	Система цитокинов, характеристика, механизм действия, методы тестирования.	3	Т	*	*	*			
14	ЛПЗ	Антиген-презентирующие клетки. Механизм распознавания антигена. Взаимодействие клеток в иммунном ответе. Активация лимфоцитов. Методы оценки.	3	Т	*	*				
15	ЛПЗ	Клеточная цитотоксичность. Природа клеток эффекторов. Механизмы цитолиза. Иммунные реакции реакций клеточного типа (отторжение трансплантата, РТПХ, ГЗТ и др.). Экспериментальная модель ГЗТ	3	Т	*	*				
16	ЛПЗ	Гуморальный иммунный ответ. Основы антителогенеза. Генетика иммуноглобулинов	3	Т	*	*		*		
17	ИЗ	<i>Текущий рубежный (модульный контроль) по разделу 2</i>	3	И		*		*		
		<b>Всего часов за семестр:</b>	<b>46</b>							
<b>9 семестр</b>										
		<b>Раздел 3. Клиническая иммунология.</b>	<b>42</b>							
		<b>Тема 3. Оценка иммунной системы человека.</b>	<b>18</b>							
18	ЛЗ	Определение клинической иммунологии, предмет, задачи. Организация службы клинической иммунологии с аллергологией. Исторические этапы. Иммунология человека. Особенности иммунной системы человека. Иммунные процессы в детском и старческом возрастах	2	Д	*					

19	ЛЗ	Оценка иммунной системы человека. Тесты 1 и 2 уровней. Патогенетический принцип оценки иммунного статуса человека	2	Д	*						
20	ЛПЗ	Современные методы оценки иммунной системы человека. Методы выделения и количественной оценки разных популяций иммунокомпетентных клеток из периферической крови человека.	3	Т	*	*		*			
21	ЛПЗ	Современные методы оценки врожденного иммунитета	3	Т	*	*					
22	ЛПЗ	Методы оценки пролиферативной активности клеток (РБТЛ и др.). Методы оценки цитотоксической активности лимфоцитов (Т-киллеры, НК-клетки, макрофаги и К-клетки).	3	Т	*	*					
23	ЛПЗ	Методы оценки гуморального звена иммунной системы (иммунодиффузия, иммуноэлектрофорез, иммуноферментный анализ, РИА и др.).	3	Т	*	*	*				
24	К	<i>Текущий рубежный (модульный контроль) по теме 3</i>	2	Р	*	*					
		<b>Тема 4. Болезни иммунной системы (иммунопатология)</b>	<b>24</b>								
25	ЛЗ	Определение клинической иммунологии, предмет, задачи. Оценка иммунной системы человека. Тесты 1 и 2 уровней. Патогенетический принцип оценки иммунного статуса человека	2	Д	*						
26	ЛЗ	Противоопухолевый иммунитет. Антигены, ассоциированные с опухолью. Механизмы взаимодействия опухоль-иммунная система. Иммуноterapia при раке.	2	Д	*						
27	ЛЗ	Иммуноterapia, определение, виды. Иммунокоррекция в клинической иммунологии. Иммунопрофилактика. Вакцины нового поколения	2	Д	*						
28	ЛПЗ	HLA-система гистосовместимости человека, методы типирования (ПЦР, микролимфоцитотоксический тест, гомозиготное типирование). Трансплантационная иммунология.	3	Т	*	*	*				
29	ЛПЗ	Иммунологические и молекулярно-генетические нарушения при первичных ИДС. Основные клинические формы,	3	Т	*	*		*			

		иммунодиагностика. Экспериментальные модели							
30	ЛПЗ	Вторичные иммунодефициты. Механизмы развития, клинические проявления, иммунодиагностика. Строение ВИЧ, геном, основные структурные белки. Стадии ВИЧ инфекции, методы тестирования ВИЧ (иммуноблоттинг, ИФА), лечение.	3	Т	*	*			*
31	ЛПЗ	Аутоиммунная патология, механизмы развития, классификация, иммунопатогенез основных форм, иммунодиагностика. Моделирование.	3	Т	*	*			
32	ЛПЗ	Аллергические реакции, классификация. Аллергодиагностика, основные принципы, кожные пробы. Лабораторные методы исследований в аллергологии.	3	Т	*	*			*
33	ИЗ	<i>Текущий рубежный (модульный контроль по разделу 3</i>	3	И	*	*			
		<b>Всего часов за семестр:</b>	<b>42</b>						
34	Э	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>9</b>			*			
		<b>Всего часов по дисциплине:</b>	<b>97</b>						

### Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации \*

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ
Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

**Формы проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ \*\*\***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно
12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных	Проверка	ПКН	Сдача	Выполнение

	нормативов (ПКН)	нормативов		контрольных нормативов	обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

#### 4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Заполняется с учётом раздела 2 и п. 4.1.

№ п/п	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), тема дисциплины (модуля)	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов
1	2	3	4
<b>8 семестр</b>			
	<b>Раздел 1. Общая иммунология. Структура и функции иммунной системы. Врожденный и адаптивный иммунитет.</b>		
1.	Тема 1. Структура и функции иммунной системы.	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к докладам с использованием зарубежных и отечественных публикаций.	13
	<b>Раздел 2. Иммунный ответ. Механизмы развития и регуляции.</b>		
2.	Тема 2. Адаптивный иммунный ответ.	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к докладам с использованием зарубежных и отечественных публикаций.	13
	<b>Всего за семестр</b>		<b>26</b>
<b>9 семестр</b>			
	<b>Раздел 3. Клиническая иммунология.</b>		
3.	Тема 3. Оценка иммунной системы человека.	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к докладам с использованием зарубежных и отечественных публикаций.	14
4.	Тема 5. Болезни иммунной системы (иммунопатология)	Работа с учебниками, учебно-методическими пособиями, подготовка к тестам, подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к докладам с использованием зарубежных и отечественных публикаций.	16
	<b>Всего за семестр</b>		<b>30</b>
5.	Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	27
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>83</b>

## 5. Организация текущего контроля успеваемости обучающихся

### 5.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся (заполняются идентично БРС по семестрам)

#### 5.1.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)\*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

#### Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)\*\*

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
	Д	Т	
Текущий дисциплинирующий контроль	Д		Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль		Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль		Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль		И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

#### 5.1.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

8 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0	1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10	0	1
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	В	Р	10	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0	1
Итоговое занятие (итоговый контроль)	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	И	20	0	1

## 9 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы						
				ТК*	ВТК**	Max.	Min.	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Т	10	0	1
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10	0	1
		Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ	В	Т	10	0	1
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0	1
Итоговое занятие (итоговый контроль)	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	И	20	0	1

## 5.1.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

## 8 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	20	14	7,22	Контроль присутствия	П	20	14	7,22	20
Текущий тематический контроль	25	100	51,6	Опрос устный	В	25	100	51,6	25
				Тестирование в электронной форме	В	10	10	4,07	1
				Выполнение лабораторной работы	В	10	20	8,13	0,5
Текущий рубежный (модульный) контроль	30	20	10,3	Опрос устный	В	10	20	8,13	0,5
Текущий итоговый контроль	25	40	20,6	Опрос устный	В	25	20	10,3	30
Мах. кол. баллов	<b>100</b>	<b>194</b>							

9 семестр

Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся  
(по видам контроля и видам работы)

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	20	14	7,22	Контроль присутствия	П	20	14	7,22	20
Текущий тематический контроль	25	100	51,6	Опрос устный	В	25	100	51,6	25
				Тестирование в электронной форме	В	10	10	4,07	1
				Выполнение лабораторной работы	В	10	20	8,13	0,5
				Решение практической (ситуационной) задачи	В	10	20	8,13	0,5
Текущий рубежный (модульный) контроль	30	20	10,3			30	20	10,3	30
Текущий рубежный (модульный) контроль	25	40	20,6	Опрос устный	В	25	40	20,6	25
Мах. кол. баллов	<b>100</b>	<b>194</b>							

5.2. Порядок текущего контроля успеваемости обучающихся (критерии, показатели и порядок текущего контроля успеваемости обучающихся)

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

## 6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

8 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - зачет.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:  
– на основании семестрового рейтинга;

9 семестр.

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации:

– устный опрос по билетам.

3) Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

1. Современное определение иммунологии, этапы ее развития. Понятие об иммунитете, врожденный и приобретенный иммунитет. Клеточный и гуморальный иммунитет. Понятие о Toll-подобных рецепторах. Основные характеристики иммунокомпетентной клетки.
2. Антигены, понятие, определение, физико-химическая природа, виды антигенной специфичности, аллергены, гаптены, митогены, антигенная детерминанта (эпитоп).
3. Антитела, понятие, происхождение, основные свойства, взаимодействие с антигеном и другими структурами. Иммуноглобулины, структура, классы и подклассы, значение в иммунной системе. Моноклональные антитела, гибридомная биотехнология, характеристика, области применения. Реакции взаимодействия антиген-антитело.
4. Понятие об иммунной системе, структура, уровни организации, онтогенез и филогенез. Полипотентная стволовая клетка, характеристика, значение в иммунной системе, происхождение и дифференцировка Т-лимфоцитов, роль тимуса, позитивная и негативная селекция в тимусе, основные дифференцировочные маркеры, субпопуляции, онтогенез. Понятие о субпопуляциях Т-лимфоцитов (Т-хелперы и Т-цитотоксические, регуляторные Т клетки), маркеры, характеристика продуцируемых ими цитокинов. Оценка иммунорегуляторных субпопуляций лимфоцитов.
5. Происхождение и дифференцировка В лимфоцитов, роль костного мозга, бursы Фабрициуса, основные дифференцировочные маркеры, онтогенез.
6. Происхождение и дифференцировка НК клеток, основные дифференцировочные маркеры, роль в иммунных процессах.
7. Современные представления о клетках моноцитарно-макрофагального ряда. Происхождение моноцитарно-макрофагальных клеток, основные дифференцировочные маркеры, роль в иммунных процессах.
8. Понятие о маркерах и рецепторах лимфоцитов (CDклассификация). Роль на разных этапах иммунного ответа. Антигенраспознающие рецепторы, характеристика Т и В клеточных рецепторов для антигена, структура, функции. Молекулярные механизмы взаимодействия Т- и В-лимфоцитов, значение рецепторов и растворимых факторов, механизмы распознавания антигена, двойное распознавание.
9. Антигенпредставляющие клетки, природа, происхождение, механизмы переработки и представления антигена. Значение молекул главного комплекса гистосовместимости классов I и II. Дендритные клетки, субпопуляции (миелоидные, плазматоидные, клетки Лангерганса), характеристика, роль в иммунных реакциях. Молекулярные механизмы взаимодействия дендритной клетки и Т-лимфоцита, значение рецепторов и растворимых факторов. Представление антигена В-клетками.
10. Основные этапы развития иммунной реакции. Определение активационных маркеров лимфоцитов.
11. Антителогенез, взаимодействие клеток при развитии гуморального иммунного ответа, регуляция цитокинами. Динамика выработки антител при первичном и вторичном иммунном ответе.
12. Цитотоксические реакции, природа клеток, рецепторы, механизмы литического процесса. Механизмы апоптоза и некроза в иммунной системе, роль рецепторов и внутриклеточных продуктов.
13. Цитокины. Классификация, природа, клетки-продуценты и мишени, рецепторы цитокинов. Интерлейкины, характеристика, свойства. Интерфероны, характеристика, свойства. Факторы некроза опухоли, характеристика, свойства. Колонистимулирующие факторы, характеристика, свойства. Провоспалительные цитокины. Системное действие цитокинов. Цитокины в межклеточных взаимодействиях.
14. Основы иммуногенетики. Генетика иммуноглобулинов и Т-клеточного рецептора, пути формирования разнообразия. Главный комплекс гистосовместимости, строение у человека (HLA), основные компоненты, общебиологическое значение, роль в иммунных процессах.

- Распространение и структура молекул HLA классов I и II. HLA и связь с болезнями, типирование HLA. Инбредные и трансгенные животные в иммунологии.
15. Иммунология опухолей, формы иммунного ответа, роль клеточных и гуморальных факторов, современные принципы иммунотерапии при злокачественном росте. Основные доказательства участия иммунной системы в противоопухолевом иммунитете. Роль цитокинов, клеток-киллеров. Лимфопролиферативные заболевания, лейкозы, лимфомы. Хромосомная перестройка, ассоциированная с лимфомой Беркита
  16. Клиническая иммунология, основные задачи, связь с другими медицинскими дисциплинами.
  17. Понятие об иммунном статусе, подходы к его оценке. Оценка иммунного статуса человека, тесты 1 и 2 уровня, основные показатели. Патогенетический принцип оценки иммунного статуса человека.
  18. Понятие о болезнях иммунной системы, патогенетическая классификация, характеристика основных форм иммунопатологии. Первичные иммунодефициты. Классификация. ТКИД, основные варианты, диагностика, пути иммунокоррекции. Иммунодефициты с нарушением гуморального звена иммунной системы. X-сцепленные иммунодефициты.
  19. Современные представления об аутоиммунных заболеваниях, классификация, природа аутоантигена, механизмы развития, значение главного комплекса гистосовместимости. Возможные механизмы аутоиммунной патологии. Основные формы аутоиммунной патологии, иммунодиагностика. Основные критерии аутоиммунного процесса, возможные механизмы формирования аутоиммунной реакции. Иммунные комплексы, характеристика, определение, значение в иммунопатологии.
  20. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД), этиология, природа вируса, основные иммунные нарушения. Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции.
  21. Иммунокоррекция, основные принципы, виды. Иммуносупрессивная терапия, основные виды, действие циклоспорина А. Иммуномодуляторы.
  22. Методические особенности получения моноклональных антител. Моноклональные антитела в иммуноанализе.
  23. Особенности работы с иммунокомпетентными клетками. Выделение мононуклеарных клеток из периферической крови. Методы получения очищенных популяций и субпопуляций лимфоцитов. Методы выявления маркеров и рецепторов лимфоцитов.
  24. Иммунофлюоресцентные методы. Проточная цитометрия. Принцип метода, возможности использования в иммунологии. Иммуноферментные методы, классификация, основной принцип, варианты, возможности использования. РИА. Иммуноблоттинг, основной принцип метода, использование.
  25. Метод ELISPOT. Основной принцип, возможности использования.
  26. Определение иммуноглобулинов методом простой радиальной иммунодиффузии. Иммуноэлектрофорез, модификации, применение (Рокет-иммуноэлектрофорез, двумерный, встречный).
  27. РБТЛ, варианты постановки, значение стимулятора.
  28. Методы определения цитокинов (ИЛ-1, ФНО $\alpha$ , ИЛ-2).
  29. Определение функциональной активности киллерных клеток (НК, Тк).
  30. Полимеразная цепная реакция в иммунологии.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины (модуля).**

**7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок.**

**8 семестр.**

**Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме зачёта проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре, в соответствии с расписанием занятий по дисциплине, как правило на последнем занятии.

Время на подготовку к промежуточной аттестации не выделяется.

Критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме зачёта, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

**9 семестр**

**Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме экзамена:**

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина (модуль) и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

### Типы контроля (ТК)\*\*

Типы контроля		Тип оценки	
Присутствие	П	наличие события	
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный	

### Структура итогового рейтинга по дисциплине (заполняется идентично БРС)

Дисциплина	Иммунология		
Направление подготовки	Медицинская кибернетика		
Семестры	8	9	
Трудоемкость семестров в часах (Тдсi)	72	72	
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения (Тд)	144		
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости (Кросi)	0,5	0,5	
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины			0,7
Экзаменационный коэффициент (Кэ)			0,3

### Структура промежуточной аттестации в форме экзамена (заполняется идентично БРС)

Форма промежуточной аттестации	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы *		ТК**	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1			
	Опрос устный	ОУ	В	20			

- виды работы, см. условные обозначения в разделе 4.

Итоговый рейтинг обучающегося по дисциплине (модулю) (РИ%) переводится в традиционную шкалу оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в следующем порядке:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 90% до 100%;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 80% до 89.99%;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 70% до 79.99%;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если итоговый рейтинг по дисциплине (модулю) (РИ%) находится в пределах от 0% до 69.99%.

Положительные результаты прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) - оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» - заносятся в экзаменационную ведомость (экзаменационный (зачётный) лист) и в

зачетную книжку обучающегося.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации обучающихся - оценка «неудовлетворительно» заносятся в экзаменационную ведомость или в экзаменационный (зачётный) лист.

Если обучающийся на экзамен не явился, в экзаменационной ведомости (в экзаменационном (зачётном) листе) делается отметка «неявка».

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации**

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине «Иммунология» по специальности «Медицинская кибернетика»:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)  
Кафедра иммунологии МБФ  
**Экзаменационный билет № 5**

*для проведения экзамена по дисциплине «Иммунология»  
по специальности «Медицинская кибернетика»*

1. Антитела, основные свойства, взаимодействие с антигеном и другими структурами.
2. Опухоли иммунной системы, классификация, возможные механизмы развития. Иммунодиагностика.
3. Полимеразная цепная реакция в иммунологии.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Ганковская Л.В.

### **8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Обучение дисциплины «Иммунология» складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и лабораторно-практические занятия и самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу по темам, представленным в разделе 1-5 по изучению основных вопросов общей и клинической иммунологии.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с календарным планом дисциплины и посвящены теоретической части дисциплины.

Лекционные занятия проводятся на кафедре с использованием демонстрационного материала в виде слайдов, учебных фильмов.

Каждое лабораторно-практическое занятие начинается с обсуждения, устного контроля, направленного на оценку знаний, полученных студентом в процессе лекционного занятия и самостоятельной работы при подготовке к занятию.

Лабораторно-практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. На кафедре имеются

- 1) лабораторные комнаты для проведения работ с культурами клеток, оборудованные микроскопами, СО<sub>2</sub>-инкубаторами, центрифугами, ламинарными шкафами для проведения стерильной работы с клиническим материалом (кровью, сывороткой, соскобами)
- 2) ПЦР-лаборатория для выделения ДНК и РНК из образцов и постановки ПЦР в режиме реального времени

- 3) лаборатории для проведения иммуноферментного анализа, проточной цитометрии,
- 4) класс протеомных и геномных технологий.

На лабораторно-практических занятиях осуществляется выполнение лабораторных работ по выделению и подсчету клеток иммунной системы, постановке иммуноферментного анализа, метода радиальной иммунодиффузии, метода локального гемолиза для определения антителообразующих клеток, типирования HLA-локусов гистосовместимости.

Все выполненные задания, и расчеты, произведенные студентом в процессе лабораторно-практического занятия, подробно описываются и оформляются надлежащим образом в лабораторной тетради по дисциплине. В конце занятия преподаватель проверяет оформление тетради и оценивает работу как «зачтено» / «незачтено». Так же проводится просмотр цикла учебных фильмов по современным иммунологическим технологиям (ПЦР-диагностика, проточная цитометрия, пироквенирование, иммуноферментный анализ, гибридомные технологии).

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, желательны также ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных медицинских сайтах). По каждому разделу учебной дисциплины разрабатываются методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей, заложенные в издании «Иммунология, практикум» (2010, 2012 год), «Основы общей иммунологии» (2014 г). Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно готовят, оформляют и представляют для обсуждения рефераты, презентации. Написание реферата, подготовка презентации способствует формированию теоретических и практических навыков (умений).

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

В ходе изучения дисциплины знания студента контролируются в форме текущего и рубежного (модульного) контроля.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, во время клинических разборов, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием устного контроля, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

## 9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 9.1. Основная и дополнительная литература по дисциплине (модулю):

#### 9.1.1. Основная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов (тем)	Семестр	Наличие литературы	
						В библиотеке	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии (учебник)	Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я.	Из-во М. «Гэотар-Медиа» 2012	1-3	8,9	35	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
2	Иммунология (учебник).	Ярилин А.А.	Из-во М. «Гэотар-Медиа». 2010	1-3	8,9	удаленный доступ	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
3	Иммунология. (практикум).	Под редакцией Л.В. Ковальчука, Г.А. Игнатьевой, Л.В. Ганковской.	Из-во М. «Гэотар-Медиа». 2010	1-3	8,9	40	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .
4	Основы общей иммунологии (Учебно-методическое пособие для студентов мед.вузов)	Под ред. Л.В. Ганковской, Л.С. Намазовой - Барановой, Р.Я. Мешковой	Из-во М. «ПедиатрЪ», 2014	1-3	8,9	19	
5	Иммунология : (учеб. для мед. вузов ) + CD.	Под ред. Хаитова Р. М.	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009.	1-3	8	40	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.a">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.a</a>

							sp
6	Иммунология [Электронный ресурс] : учебник	Под ред. Хаитова Р. М.	2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013	1-3	8	Удаленный доступ	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .

### 9.1.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Наименование	Автор	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Наличие доп. литературы			
						В библиотеке		На кафедре	
						Кол. экз.	Электр. адрес ресурса	Кол. экз.	В т.ч. в электр. виде
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Иммунология (атлас) [Электронный ресурс]	Хаитов Р.М., Ярилин А.А., Пинегин Б.В.	Из-во М. Гэотар-Медиа, 2011,	1-3	8,9	Удаленный доступ	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .		
2	Вакцины и вакцинация [Электронный ресурс]: нац. рук. / [О. И. Лябис и др.] ; ил.	под ред. В. В. Зверева, Р. М. Хаитова	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014.	3	9	Удаленный доступ	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> . –		
3	Аллергология и иммунология: нац. руководство	Медунцы-на Е. Н. и др.; под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной	Москва : ГЭОТАР - Медиа, 2012	3	9	Удаленный доступ	<a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a>		

### 9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети

#### **«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

1. <http://www.elibrary.ru> – электронная библиотека РИНЦ
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed>- интернет сайт Национального центра биотехнологической информации (США), база данных PubMed международной научной литературы.
3. ЭБС <<Консультант студента>> [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
4. Электронная библиотечная система ФГБОУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова <http://rsmu.ru/8110.html>

#### **9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии);**

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе Университета.

#### **9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренные программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения (ноутбуки, мультимедийный проектор, проекционный экран, телевизор, конференц-микрофон, блок управления оборудованием)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении отдельных практических занятий демонстрируется современное оборудование, используемое для научных исследований (ламинарные боксы, проточный

цитометр, оборудование для «полимеразной цепной реакции реального времени», иммуноферментный анализ и другие).

**Приложения:**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Ганковская Л.В.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	8
3.	Содержание дисциплины (модуля)	10
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	19
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	25
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	27
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	30
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	32
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	34
	Приложения:	
1)	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).	
2)	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	

## Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

(оставить нужное)

\_\_\_\_\_ (наименование)

для образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата/специалитета/магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) \_\_\_\_\_

(Код и наименование направления подготовки (специальности))

на \_\_\_\_\_ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_ факультета (Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

Изменения внесены в п. ....

*Далее приводится текст рабочей программы дисциплины в части, касающейся изменений.*

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Инициалы и Фамилия)