

**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

**«29» августа 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.О.24 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ИММУНОЛОГИЯ**

для образовательной программы высшего образования -  
программы подготовки специалистов  
по специальности:  
31.05.01 Лечебное дело

профиль: Фундаментальная медицина

Москва 2022г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.24 «Молекулярная иммунология» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы магистратуры по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело.

Направленность (профиль) образовательной программы Фундаментальная медицина.

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., доктора мед. наук, профессора.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Ганковская Людмила Викторовна	д-р мед. наук, проф.	зав. кафедрой иммунологии МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Хасанова Елена Минсалимовна		ассистент кафедры иммунологи МБФ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иммунологии МБФ (Протокол № 40 от «28» июня 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Щербо С.Н.	д-р мед. наук, профессор	зав. каф. КЛД ФДПО	ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом медико-биологического факультета, протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1) Образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитет), утвержденный Приказом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России от 24.05.2021 № 431 рук (Далее – ОС ВО).

2) Общая характеристика образовательной программы высшего образования - программа специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело, направленность (профиль) «Фундаментальная медицина».

3) Учебный план образовательной программы высшего образования - программа специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело, направленность (профиль) «Фундаментальная медицина».

4) Устав и локальные нормативные акты ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (далее – Университет).

## Общие положения

### 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «**Молекулярная иммунология**» является изучение молекулярных и клеточных механизмов функционирования врожденного и адаптивного иммунитета в норме и при иммуноопосредованных заболеваниях.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- приобретение студентами знаний об основных механизмах развития и функционирования компонентов врожденного и приобретенного иммунитета с акцентом на молекулярно-генетический;
- формирование у студентов представлений о молекулярных регуляторных процессах, реализуемых на ключевых стадиях функционирования иммунной системы в норме и патологии;
- обучение студентов технологиям современной иммунологии (выделение мононуклеарных клеток, определению цитокинов, фенотипированию клеток иммунной системы, молекулярно-генетическим методам);
- формирование навыков изучения научной литературы, подготовки и выступления с докладом (презентация) и подготовки научных публикаций в рецензируемых журналах по молекулярным основам современной иммунологии;
- формирование основ иммунологического аналитического мышления.

### 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Молекулярная иммунология**» изучается в 9 семестре, относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б1 Дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины, формируемые предыдущим образованием: Анатомия человека, Биология, Биохимия, Гистология, Иммунология, аллергология, Иностранный язык, Микробиология, вирусология, Молекулярная биология и геномика.

Знания, умения и навыки, сформированные на дисциплине Иммунология, необходимы для успешного освоения последующих дисциплин и практики: Молекулярная онкология, Онкология, лучевая терапия, Педиатрия, Терапия, Хирургия, Практика терапевтического профиля, Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа.

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

9 семестр.

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-2 - Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии.		
ПК-2. ИД-4 - Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях.	Знать:	Подходы и методы иммунодиагностики, принципы работы в иммунологической лаборатории. Фундаментальные основы клеточных и молекулярно-генетических механизмов функционирования иммунной системы.
	Уметь:	Обрабатывать и интерпретировать данные, полученные в ходе иммунологических исследований.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Применения клеточных и молекулярно-генетических методов исследования в иммунологии, академическим стилем изложения экспериментальных данных для публикации в рецензируемых научных журналах.
ПК-2. ИД5 - Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии путем представления их в виде докладов на научных мероприятиях.	Знать:	Принципы представления результатов исследований, наблюдений и экспериментов в области медицины и биологии в виде докладов на научных мероприятиях.
	Уметь:	Представлять результаты исследований, наблюдений и экспериментов в области медицины и биологии в виде докладов на научных мероприятиях
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Навыком публичного выступления и презентации результатов экспериментов на научных мероприятиях
ПК-6 - Способен использовать знания физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для клинической лабораторной диагностики, функциональной, ультразвуковой и лучевой диагностики, молекулярно-генетической диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях		
ПК-6 ИД-1 Использует знание физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для клинической лабораторной диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях	Знать:	Методы исследования иммунной системы и принципы устройства иммунологического оборудования
	Уметь:	Оценить возможности и ограничения иммунологических методов, применяемых в лечебно-диагностическом и научном процессе
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Адаптации методов для решения поставленных лабораторно-диагностических задач.
ПК-6 ИД-3 Использует знание физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для молекулярно-генетической диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебно-диагностическом процессе и научных исследованиях	Знать:	Методы исследования молекулярно-генетических механизмов в клетках иммунной системы и принципы устройства оборудования для молекулярно-генетической диагностики
	Уметь:	Оценить достоинства и недостатки различных молекулярно-генетических методов в диагностике и лечении иммуноопосредованных заболеваний
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	Определения качества постановки молекулярно-генетических методов и интерпретации полученных данных

## 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>													
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:</b>	<b>66</b>												
Лекционное занятие (ЛЗ)	18									18			
Семинарское занятие (СЗ)													
Практическое занятие (ПЗ)													
Практикум (П)													
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	39									39			
Лабораторная работа (ЛР)													
Клинико-практические занятия (КПЗ)													
Специализированное занятие (СПЗ)													
Комбинированное занятие (КЗ)													
Коллоквиум (К)	6									6			
Контрольная работа (КР)													
Итоговое занятие (ИЗ)	3									3			
Групповая консультация (ГК)													
Конференция (Конф.)													
Иные виды занятий													
<b>Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.</b>	<b>42</b>												
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	42									42			
Подготовка истории болезни													
Подготовка курсовой работы													
Подготовка реферата													
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)													
<b>Промежуточная аттестация</b>													
<b>Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:</b>													
Зачёт (З)													
Защита курсовой работы (ЗКР)													
Экзамен (Э)													
<b>Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной</b>													

<b>аттестации (СРПА), в т.ч.</b>																			
Подготовка к экзамену																			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)</b>	<b>в часах:</b> ОТД = КР+СРС+КРП А+СРПА	<b>108</b>																108	
	<b>в зачетных единицах:</b> ОТД (в часах):36	<b>3</b>																3	

### 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. Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа.</b>			
1.	ПК-2.ИД4 ПК-2.ИД5 ПК-6.ИД1 ПК-6.ИД3	<b>Тема 1.</b> Паттерн-распознающие рецепторы врожденного иммунитета. Структура рецепторов и пути передача сигнала.	Различная природа и принципы распознавания антигенов во врожденном и адаптивном иммунитете. Особенности распознавания во врожденном иммунитете. Характеристика паттерн-распознающих рецепторов. Toll-подобные рецепторы, характеристика и функции в активации врожденного иммунитета. Сигнальные пути при взаимодействии TLR с лигандами. Цитозольные рецепторы (Nod-подобные рецепторы, сенсоры цитозольной чужеродной РНК и ДНК). Понятие о инфламмасоме. Лиганды инфламмасом. Типы инфламмасом, функциональное значение. Сигнальные пути Toll-подобных рецепторов, NOD-подобных рецепторов, RIG, DAI. Молекулы, распознаваемые клетками иммунной системы. Понятие о молекулярных паттернах и антигенах.
2.	ПК-2.ИД4 ПК-2.ИД5 ПК-6.ИД1 ПК-6.ИД3	<b>Тема 2.</b> Механизмы распознавания антигенов Т и В-лимфоцитами. Молекулярные механизмы дифференцировки лимфоцитов и развития иммунного ответа.	Структура и функции мембранных антиген-распознающих рецепторов Т- и В-лимфоцитов (TCR и BCR). Публичные TCRs, механизмы возникновения; Разнообразие TCR в популяции; понятия публичных клонотипов, конвергентной рекомбинации и антиген-специфичных кластеров клонотипов, способы специфической селекции. Характеристика иммуноглобулинов (антител) - молекул, распознающих антиген. Характеристика генов и молекул МНС. Роль в механизмах процессинга и презентации антигенов Т-лимфоцитам. Особенности взаимодействия антигена, комплекса гистосовместимости и TCR. Презентация антигена, иммунологический синапс. Молекулярные механизмы активации Т- и В-лимфоцитов. Первичная активация наивных Т лимфоцитов; передача сигнала посредством TCR; ко-стимуляция; система цитокинов; эффекторные и Т клетки памяти. Типы иммунного ответа, факторы, определяющие его развитие. Структура генетических локусов, кодирующих

			<p>антиген-распознающие рецепторы. Механизм дифференцировки Т-лимфоцитов в тимусе. Субпопуляции Т-лимфоцитов. Формирование разнообразия TCR: перестройка генного локуса TCR, V(D)J-рекомбинация; Сборка <math>\alpha\beta</math> и <math>\gamma\delta</math> TCR.</p> <p>Формирование и поддержание CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup> наивных Т-клеток. Двухступенчатый отбор полезных и безопасных TCR в тимусе; позитивная и негативная селекция Т-клеток. Сайты рекомбинации генных сегментов (RSS) как молекулярная основа для формирования разнообразия TCR. Секвенирование репертуаров TCR как потенциальный способ диагностики онкологических, аутоиммунных или инфекционных заболеваний. T-Detect™ T Cell COVID-19.</p> <p>Механизмы реаранжировки генов, соматический мутагенез V-генов BCR. Механизмы дифференцировки В-лимфоцитов в герминативных центрах. Особенности антиген-независимой дифференцировки В-лимфоцитов. Субпопуляции В-клеток. Механизмы формирования разнообразия BCR, Разнообразие, химические свойства и структура BCR; клональность В-клеток;</p> <p>Основные проблемы BCR/TCR рекомбинации. Механизмы функционирования цитокиновой сети. Рецепторы цитокинов и передача сигналов. Система цитокинов, классификация, основные свойства, цитокиновая сеть. Рецепторы цитокинов, механизмы проведения сигналов от рецепторов. Роль цитокинов в воспалении. Интерфероны I, II и III типов, механизмы противовирусного действия. Цитокины семейства факторов некроза опухоли. Роль цитокинов в развитии и регуляции адаптивного иммунного ответа.</p> <p>Регуляция иммунного ответа. Генетический контроль, нейро-эндокринная регуляция, иммунорегуляторные факторы. Характеристика регуляторных Т-лимфоцитов. Механизм действия на клетки-эффекторы. Иммунологическая память.</p>
	<p><b>Раздел 2. Частные вопросы иммунологии</b></p> <p>3. ПК-2.ИД4 ПК-2.ИД5 ПК-6.ИД1 ПК-6.ИД3</p>	<p><b>Тема 3. Частные вопросы иммунологии</b></p>	<p>Иммунологическая толерантность, общие механизмы. Механизмы формирования ауто толерантности. Центральная толерантность. Периферическая толерантность. Теории срыва иммунологической толерантности. Механизмы срыва центральной толерантности. Иммунопривилегированные органы. Формирование толерантности к микробиоте. Формы аутоиммунной патологии. Механизмы иммунопатологического повреждения тканей. Типы клеточной гибели. Механизмы апоптоза, некроза, пироптоза, нетоза и др. Иммуногенная гибель опухолевых клеток в терапии онкологических заболеваний. Роль апоптоза в иммунной системе.</p> <p>Возрастные особенности иммунной системы. Особенности иммунной системы ребенка. Иммунологические основы долголетия.</p>



			<p>Воспалительный и физиологический фенотип старения.</p> <p>Механизмы опухолевого роста. Молекулярные и клеточные основы противоопухолевого иммунитета. Детские опухоли: происхождение, специфика, отличия от взрослых. Острый лимфобластный лейкоз. Способы ускользания опухолей от иммунного надзора. Роль врожденного иммунитета в противоопухолевой защите. Роль адаптивного иммунитета в противоопухолевой защите. Механизмы иммуносупрессии опухолевых клеток. Предпосылки развития противоопухолевой иммунотерапии.</p>
<b>Раздел 3. Молекулярные механизмы развития иммунопатологии</b>			
4.	<p>ПК-2.ИД4</p> <p>ПК-2.ИД5</p> <p>ПК-6.ИД1</p> <p>ПК-6.ИД3</p>	<p><b>Тема 4.</b> Молекулярные механизмы развития иммунной патологии</p>	<p>Воспаление. Типы воспаления. Нейтрофильное воспаление. Нейтрофильные ловушки. Эозинофильное воспаление. Клеточные и молекулярные механизмы развития воспаления. Молекулярные механизмы аллергической реакции. Атопия. Аллергическое воспаление. IgE-опосредованный механизм гиперчувствительности. Не IgE-опосредованные аллергические реакции.</p> <p>Иммунология репродукции. Иммунологические механизмы оплодотворения, взаимодействия мать-плод. Молекулярные механизмы поддержания толерантности иммунной системы к антигенам плода. Заболевания связанные с нарушениями толерантности иммунной системы матери к антигенам плода. Иммунологические механизмы мужского бесплодия. Антифосфолипидный синдром. Иммунологические механизмы женского бесплодия. Привычное невынашивание беременности. Роль врожденного иммунитета в патогенезе нарушения фертильности.</p> <p>Воспаление как предиктор возраст-ассоциированной патологии. Иммунофенотипы старения. Физиологическое и воспалительное старение. Особенности иммунной системы у пожилых. Метаболический синдром. Возраст-ассоциированная патология. Иммунные механизмы возраст-ассоциированных заболеваний (нейродегенеративные заболевания, сердечно-сосудистые). Основные направления иммунотерапии. Цитокинотерапия. Иммуносупрессивная терапия. Генная терапия. Современные подходы к иммунотерапии. Вакцинопрофилактика. Методы разработки вакцин. Вакцины на основе дендритных клеток. Типы вакцин.</p>

### **3.2. Перечень разделов (модулей), тем дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися (при наличии)**

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

### **4. Тематический план дисциплины**

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

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма промеж.*	Период обучения (семестр). Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля). Тема учебного занятия	Количество часов	Виды текущего контроля усл.**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***					
					КП	А	ЛР	ТЭ	ОУ	ОП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>9 семестр</b>										
		<b>Раздел 1. Клеточные и молекулярные основы врожденного и адаптивного иммунитета.</b>								
		<b>Тема 1.</b> Паттерн-распознающие рецепторы врожденного иммунитета. Структура рецепторов и пути передача сигнала.								
1.	ЛЗ	Система паттерн-распознающих рецепторов врожденного иммунитета и особенности её функционирования.	2	Д	*					
2.	ЛПЗ	Структура рецепторов и передача сигнала от TLR, NOD, RIG, DAI. Определение экспрессии гена <i>TLR4</i> в лейкоцитах периферической крови	3	Д, Т	*		*		*	
		<b>Тема 2.</b> Механизмы распознавания антигенов Т и В-лимфоцитами. Молекулярные механизмы дифференцировки лимфоцитов и развития иммунного ответа.								
3.	ЛЗ	Особенности распознавания антигенов в адаптивном иммунитете. Структура TCR и BCR	2	Д	*					
4.	ЛЗ	Молекулярные механизмы развития иммунного ответа	2	Д	*					
5.	ЛЗ	Клеточные и молекулярные механизмы регуляции иммунного ответа. Генетический контроль, нейро-эндокринная регуляция, иммунорегуляторные факторы.	2	Д	*					
6.	ЛПЗ	Молекулярные механизмы дифференцировки лимфоцитов. Реаранжировка генов распознающих рецепторов лимфоцитов. Соматический гипермутагенез.	3	Д, Т	*				*	
7.	ЛПЗ	Механизмы распознавания антигенов лимфоцитами. Молекулярные основы активации лимфоцитов.	3	Д, Т	*				*	
8.	ЛПЗ	Механизмы функционирования цитокиновой сети. Рецепторы цитокинов и передача сигналов. Роль в развитии иммунного ответа.	3	Д, Т	*				*	
9.	ЛПЗ	Регуляция иммунного ответа. Характеристика регуляторных лимфоцитов. Механизм действия на клетки-эффекторы.	3	Д, Т	*				*	
10.	К	Рубежный контроль	3	Д, Р	*				*	
		<b>Раздел 2. Частные вопросы иммунологии</b>								
		<b>Тема 3.</b> Частные вопросы иммунологии								
11.	ЛЗ	Имунологическая толерантность и механизмы ее формирования.	2	Д	*					
12.	ЛЗ	Возрастные особенности иммунной системы. Иммунные механизмы долголетия.	2	Д	*					
13.	ЛПЗ	Механизмы развития и нарушения ауто толерантности. Аутоиммунные	3	Д, Т	*				*	

		заболевания. Формирование толерантности к микробиоте.							
14.	ЛПЗ	Типы клеточной гибели: апоптоз, пироптоз, нетоз и др. Роль в функционировании иммунной системы. Иммуногенная клеточная гибель, роль в онкологии.	3	Д, Т	*				*
15.	ЛПЗ	Молекулярные и клеточные механизмы противоопухолевого иммунитета.	3	Д, Т	*				*
16.	К	Рубежный контроль	3	Д, Р	*				*
		<b>Раздел 3. Молекулярные механизмы иммунопатологии</b>							
		<b>Тема 4. Молекулярные механизмы иммунопатологии</b>							
17.	ЛЗ	Молекулярные механизмы аллергических реакций.	2	Д	*				
18.	ЛЗ	Иммунные механизмы внутриклеточных инфекций.	2	Д	*				
19.	ЛЗ	Механизмы воспалительного старения как основа возраст-ассоциированной патологии.	2	Д	*				
20.	ЛПЗ	Клеточные и молекулярные механизмы развития воспаления. Нейтрофильное и эозинофильное воспаление, роль в аллергических процессах.	3	Д, Т	*				*
21.	ЛПЗ	Аллергопатология. Анафилактический шок, бронхиальная астма, пищевая и лекарственная аллергия.	3	Д, Т	*				*
22.	ЛПЗ	Иммунология репродукции. Роль иммунных механизмов в женском и мужском бесплодии. Привычное невынашивание беременности	3	Д, Т	*				*
23.	ЛПЗ	Основные направления иммунотерапии.	3	Д, Т	*				*
24.	ЛПЗ	Основы иммунопрофилактики. Типы вакцин. Современные подходы к разработке вакцин.	3	Д, Т	*				*
25.	К	Рубежный контроль	3	Д, Р	*				*
		<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>72</b>						

### Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации \*

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лекционное занятие	Лекция
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 нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение 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

## 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

### 5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

### 5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

### 5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

#### 5.3.1. 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
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

### 5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

#### 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
Коллоквиум (рубежный (модульный) контроль)	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	1
		Опрос устный	ОУ	В	Р	20	0	1

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

#### 9 семестр

Вид контроля	План в %	Исходно		Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	ТК	План в %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	25	11,1	Контроль присутствия	П	10	25	11,1	0,4
Текущий тематический контроль	30	140	62,2	Опрос устный	В	10	130	57,7	0,077
				Выполнение лабораторной работы	В	20	10	4,5	2
Текущий рубежный (модульный) контроль	60	60	26,7	Опрос устный	В	60	60	26,7	1
Мах. кол. баллов	<b>100</b>	<b>225</b>							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным

настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

## **6. Организация промежуточной аттестации обучающихся**

9 семестр.

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

## **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.**

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

9 семестр.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине 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 зачета, 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 имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

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

Освоение обучающимися учебной дисциплины «**Молекулярная и клеточная иммунология**» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции) и занятия семинарского типа (семинарские занятия, коллоквиумы), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
- подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;
- подготовки тематических сообщений и выступлений;
- выполнения письменных контрольных работ.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «**Молекулярная и клеточная иммунология**» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль и текущий рубежный (модульный) контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация в форме зачета по дисциплине проводится на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре.

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

### **9.1. Литература по дисциплине:**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес



			ресурса
1	2	3	4
1	Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Р. М. Хаитов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 496 с. : ил. - Режим доступа : <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .	Удаленный доступ	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446553.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446553.html</a>
2	Иммунология. Атлас : учебное пособие / Хаитов Р. М. , Ярилин А. А. , Пинегин Б. В. – 624 с.-2011.- Режим доступа : <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .	Удаленный доступ	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418581.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418581.html</a>
3	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии [Электронный ресурс] : [учеб. для вузов] / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я. Мешкова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 639 с. : ил. - Режим доступа : <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .	Удаленный доступ:	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429105.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429105.html</a>
4	Аллергология и иммунология : национальное руководство / под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной. - 640 с.,2014.- Режим доступа : <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .	Удаленный доступ	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428306.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428306.html</a>
5	Основы общей иммунологии [Текст] : учебное пособие для медицинских вузов / [Л. В. Ганковская, Л. С. Намазова-Баранова, Р. Я. Мешкова и др.] ; под ред. Л. В. Ганковской и др. - Москва : ПедиатрЪ, 2014. - 120 с.	14	
6	Иммунология [Текст] : учеб. для мед. вузов / Р. М. Хаитов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 311 с. : ил. + CD.	14	
7	Иммунология : практикум : клеточные, молекулярные и генетические методы исследования [Текст] : учеб. пособие [для мед. вузов] / [Ковальчук Л. В. и др.] ; под ред. Л. В. Ковальчука, Г. А. Игнатъевой, Л. В. Ганковской. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.	10	
8	Иммунология [Электронный ресурс] : практикум : клеточ., молекуляр. и генет. методы исследования : [учеб. пособие для высш. проф. образования] / [Л. В. Ковальчук и др.] ; под ред. Л. В. Ковальчука [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 176 с. – - Режим доступа : <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .	Удаленный доступ	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html</a>
9	Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / А. А. Ярилин. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с. : ил. - Режим доступа : <a href="http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp">http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp</a> .	Удаленный доступ	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413197.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413197.html</a>
10	Иммунобиология по Джанвю [Электронный ресурс] / К. Мерфи, К. Уивер, Г. А. Игнатъева и др. – Москва : Логосфера, 2020. – Режим доступа: <a href="http://books-up.ru">http://books-up.ru</a> .	Удаленный доступ	<a href="https://www.books-up.ru/ru/book/immunobiologiya-po-dzhanveyu-10426047/">https://www.books-up.ru/ru/book/immunobiologiya-po-dzhanveyu-10426047/</a>

Книгообеспеченность образовательной программы представлена по ссылке <https://rsmu.ru/library/resources/knigoobespechennost/>

## **9.2. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), профессиональные базы данных:**

1. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/>
2. Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>
3. Полнотекстовая коллекция ведущих журналов по биомедицинским исследованиям «Pub Med» <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
4. Реферативная и аналитическая база научных публикаций и цитирования издательства Elsevier «Scopus» <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic&zone=header&origin=#basic>
5. Аналитическая и цитатная база данных журнальных статей компании Thomson Reuters «Web of Science» <https://clarivate.com/>
6. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
7. Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

## **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

Хаитов М.Р.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	7
3.	Содержание дисциплины (модуля)	8
4.	Тематический план дисциплины (модуля)	11
5.	Организация текущего контроля успеваемости обучающихся	14
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	14
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	15
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)	18
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	19
	Приложения:	21
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)