

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 (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б.1.О.25 Молекулярная иммунология
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
31.05.01 Лечебное дело
направленность (профиль)
Фундаментальная медицина
Год начала подготовки - 2021**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.25 Молекулярная иммунология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

Направленность (профиль): Фундаментальная медицина.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Греченко Вячеслав Владимирович	канд. мед. наук	доцент	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Ганковская Людмила Викторовна	д-р мед. наук, профессор	профессор	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
-------	------------------------	------------------------	-----------	--------------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра иммунологии МБФ»

протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой

Хаитов Муса Рахимович

Доктор медицинских наук, Член-корреспондент Российской академии наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

« _____ »

протокол от «___» _____ 20__ № _____

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

Доктор биологических наук, Член-корреспондент Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по уровню образования специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом от «24» мая 2021г. № 431 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: 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 дисциплины:

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

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярная иммунология» изучается в 9 семестре(ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Анатомия человека; Биология; Биохимия; Гистология; Иммунология, аллергология; Иностранный язык; Микробиология, вирусология; Молекулярная биология и геномика; Научно-исследовательская работа.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Преддипломная практика.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

9 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	
ПК-2.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области медицины и биологии	Знать: основные принципы функционирования иммунной системы (молекулярные механизмы антигенного распознавания, сигнальные пути активации иммунокомпетентных клеток, современные методы иммунологических исследований).
	Уметь: анализировать и систематизировать научные данные для формирования обоснованных гипотез в области иммунопатологии.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): работы с научными базами данных для верификации гипотез.
ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области медицины и биологии	Знать: основные молекулярные механизмы иммунного ответа, включая сигнальные пути, рецепторы и эффекторные молекулы, а также их роль в развитии иммунопатологии.
	Уметь: проводить экспериментальные исследования в области иммунологии, используя современные иммунологические методы.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): интерпретации данных молекулярно-иммунологических экспериментов и их применения для проверки научных гипотез.
ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии	Знать: основные закономерности функционирования иммунной системы на молекулярном уровне.
	Уметь: анализировать и обобщать результаты молекулярно-иммунологических исследований, выявляя причинно-следственные связи.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): формулирования научно обоснованных выводов на основе экспериментальных и клинических данных в области иммунологии.
ПК-2.ИД4 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.ИД1 Использует знание физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для клинической лабораторной диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебнодиагностическом 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.

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-6.ИД3 Использует знание физических и биофизических основ методов и устройства оборудования для молекулярногенетической диагностики для интерпретации результатов исследований в лечебнодиагностическом 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
			9
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		52	52
Лекционное занятие (ЛЗ)		14	14
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		34	34
Коллоквиум (К)		4	4
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		54	54
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		54	54
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)*		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	108	108
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	3,00	3,00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

9 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4	Тема 1. Молекулярные механизмы распознавания в системе врожденного иммунитета	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.ИД5, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-6.ИД3, ПК-6.ИД1	Тема 2. Механизмы распознавания антигенов Т и В-лимфоцитами	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. Структура генетических локусов, кодирующих антиген-распознающие рецепторы. Механизм дифференцировки Т-лимфоцитов в тимусе. Субпопуляции Т-лимфоцитов. Формирование разнообразия TCR: перестройка генного локуса TCR, V(D)J-рекомбинация; Сборка αβ и γδ TCR. Формирование и поддержание CD4+ и CD8+ 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. 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, клоальность В-клеток. Основные проблемы BCR/TCR рекомбинации. Характеристика генов и молекул МНС. Роль в механизмах процессинга и презентации антигенов Т-лимфоцитам. Особенности взаимодействия антигена, комплекса гистосовместимости и TCR.
3	ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-6.ИД3, ПК-6.ИД1	Тема 3. Молекулярные механизмы развития иммунного ответа	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. 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. Регуляция иммунного ответа. Генетический контроль, нейро-эндокринная регуляция, иммунорегуляторные факторы. Характеристика регуляторных Т-лимфоцитов. Механизм действия на клетки-эффекторы. Иммунологическая память.
Раздел 2. Молекулярные механизмы развития иммунопатологии			

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-6.ИД3, ПК-6.ИД1	Тема 1. Частные вопросы иммунологии	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. Возрастные особенности иммунной системы. Особенности иммунной системы ребенка. Иммунологические основы долголетия. Воспалительный и физиологический фенотип старения. 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.
2	ПК-2.ИД5, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-6.ИД3, ПК-6.ИД1	Тема 2. Молекулярные механизмы развития иммунной патологии	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. 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.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

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

4. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем при проведении занятий

№ п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***	
					КП	ОК
1	2	3	4	5	6	7
9 семестр						
Раздел 1. Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа						
Тема 1. Молекулярные механизмы распознавания в системе врожденного иммунитета						
1	ЛЗ	Врожденный иммунитет. Система паттерн-распознающих рецепторов врожденного иммунитета и особенности её функционирования	2	Д	1	1
2	ЛПЗ	Паттерн-распознающие рецепторы врожденного иммунитета.	2	Т	1	1
3	ЛПЗ	Структура рецепторов и передача сигнала от TLR, NOD, RIG, DAI.	2	Т	1	1
Тема 2. Механизмы распознавания антигенов Т и В-лимфоцитами						
4	ЛПЗ	Молекулярные механизмы формирования многообразия и специфичности лимфоцитов. Рееаранжировка генов распознающих рецепторов лимфоцитов.	2	Т	1	1
5	ЛПЗ	Соматический гипермутагенез.	2	Т	1	1
6	ЛПЗ	Механизмы распознавания антигенов лимфоцитами. Молекулярные основы активации лимфоцитов.	2	Т	1	1
Тема 3. Молекулярные механизмы развития иммунного ответа						
7	ЛЗ	Молекулярные механизмы развития адаптивного иммунного ответа	2	Д	1	1
8	ЛЗ	Клеточные и молекулярные механизмы регуляции иммунного ответа. Генетический контроль, нейро-эндокринная регуляция, иммунорегуляторные факторы.	2	Д	1	1
9	ЛПЗ	Регуляция иммунного ответа. Характеристика регуляторных лимфоцитов. Механизм действия на клетки-эффекторы.	2	Т	1	1
10	ЛПЗ	Механизмы функционирования цитокиновой сети. Рецепторы цитокинов и передача сигналов. Роль в развитии иммунного ответа.	2	Т	1	1
11	ЛПЗ	Типы клеточной гибели: апоптоз, пироптоз, нетоз и др. Роль в функционировании иммунной системы. Иммуногенная клеточная гибель, роль в онкологии	2	Т	1	1
12	К	Рубежный контроль по разделу 1	2	Р	1	1
Раздел 2. Молекулярные механизмы развития иммунопатологии						
Тема 1. Частные вопросы иммунологии						
13	ЛПЗ	Молекулярные и клеточные механизмы противоопухолевого иммунитета.	2	Т	1	1
14	ЛЗ	Иммунитет слизистых оболочек.	2	Д	1	1
15	ЛПЗ	Микробиом и здоровье человека	2	Т	1	1
16	ЛЗ	Возрастные особенности иммунной системы. Иммунные механизмы долголетия.	2	Д	1	1
17	ЛПЗ	Механизмы воспалительного старения как основа возраст-ассоциированной патологии.	2	Т	1	1
18	ЛЗ	Основные направления иммунотерапии, Представления о таргетной терапии.	2	Д	1	1
19	ЛПЗ	Лечебные вакцины для терапии опухолей, аллергии и аутоиммунных заболеваний.	2	Т	1	1
Тема 2. Молекулярные механизмы развития иммунной патологии						
20	ЛПЗ	Механизмы срыва центральной и периферической толерантности	2	Т	1	1
21	ЛПЗ	Молекулярные механизмы развития аутоиммунных заболеваний.	2	Т	1	1
22	ЛЗ	Молекулярные механизмы аллергических реакций	2	Д	1	1

№ п /п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости***	
					КП	ОК
1	2	3	4	5	6	7
23	ЛПЗ	Молекулярные механизмы аллергического воспаления. Нейтрофильное и эозинофильное воспаление, роль в аллергических процессах.	2	Т	1	1
24	ЛПЗ	Аллергопатология. Поллинозы, бронхиальная астма, Механизмы развития и современные подходы к лечению	2	Т	1	1
25	ЛПЗ	Неотложные состояния в аллергологии. Анафилактический шок.	2	Т	1	1
26	К	Рубежный контроль по разделу 2	2	Р	1	1
27	3	Зачет	2	ПА	1	1
		Всего в семестре	54		26	26
		Всего по дисциплине	54		26	26

(* , ** , *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

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 по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП	+		
2	Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК		+	+

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине
Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
9 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос комбинированный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Зачет	Зачет 3

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

9 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос комбинированный	ОК	17	306	В	Т	18	12	6
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	2	702	В	Р	351	234	117
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1008					

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части в семестре)

9 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Молекулярные механизмы распознавания антигенов Т- и В-лимфоцитами
2. Молекулярные основы активации лимфоцитов и передача сигнала через рецепторы
3. Роль ко-стимуляции и цитокиновой регуляции в развитии иммунного ответа
4. Генетические механизмы регуляции иммунного ответа и экспрессии иммунных рецепторов
5. Структура, функции и механизмы действия регуляторных лимфоцитов
6. Основные молекулярные каскады, участвующие в регуляции и завершении иммунного ответа
7. Молекулярные и клеточные механизмы развития аллергических реакций
8. Иммунопатогенез анафилактического шока, бронхиальной астмы, пищевой и лекарственной аллергии
9. Иммунологическая толерантность и молекулярные механизмы её формирования
10. Молекулярные механизмы нарушения иммунной толерантности и развития аутоиммунных заболеваний
11. Основные типы аутоиммунных реакций, их клеточные и молекулярные характеристики
12. Молекулярные и клеточные механизмы противоопухолевого иммунного ответа
13. Иммунологические механизмы уклонения опухолей от иммунного надзора
14. Молекулярные механизмы аллергического воспаления
15. Типы клеточной гибели: апоптоз, пироптоз, нетоз и др. Роль в онкологии
16. Принципы и направления современной таргетной иммунотерапии
17. Молекулярные мишени для иммунотерапии злокачественных новообразований
18. Основы иммунопрофилактики: типы вакцин и их молекулярные особенности
19. Современные подходы к разработке вакцин с учётом механизмов иммунного ответа
20. Молекулярные основы формирования памяти иммунной системы при вакцинации

Образец билета для проведения зачета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Кафедра иммунологии МБФ

Билет № ____

для проведения зачета по дисциплине «Молекулярная иммунология» по программе
специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело
направленность (профиль) Фундаментальная медицина

1. Структура, функции и механизмы действия регуляторных лимфоцитов.
2. Основные типы аутоиммунных реакций, их клеточные и молекулярные характеристики.

Кафедра иммунологии МБФ

Заведующий кафедрой
Хаитов Муса Рахимович
Доктор медицинских наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

знать материал предыдущих лекций, поскольку лекционный курс предполагает взаимосвязанное изложение тем дисциплины.

Методические указания для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа

использовать рекомендуемую основную и дополнительную учебную литературу, лекционный материал, доступную специализированную научную литературу, интернет и освоить обязательные практические умения. Практические занятия проводятся в виде демонстрации, постановки отдельных иммунологических тестов и использовании наглядных пособий, решения ситуационных задач.

Методические указания для подготовки к коллоквиуму (текущий рубежный контроль)

изучить перечень контрольных вопросов соответствующего модуля. При подготовке к коллоквиуму рекомендуется отдавать предпочтение учебному материалу, преподаваемому на лекциях и лабораторно-практических занятиях, а также информации, представленной в основной литературе.

Методические указания для подготовки к зачету

необходимо освоить весь материал курса, поскольку сдача зачета подразумевает ответ на вопросы из каждого модуля дисциплины. При подготовке рекомендуется отдавать предпочтение учебному материалу, преподаваемому на лекциях и лабораторно-практических занятиях, а также информации, представленной в основной литературе.

Методические указания для самостоятельной работы студентов (СРС)

подготовку к занятиям и включает изучение основной и дополнительной учебной литературы по иммунологии, подготовка презентаций по рекомендуемым темам и в пределах часов, отводимых на ее изучение.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры иммунологии.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п/п	Наименование, автор, год и место издания	Рекомендуется при изучении разделов дисциплины	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурса
1	2	3	4	5
1	Иммунология: учебник, Хаитов Р. М., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа Молекулярные механизмы развития иммунопатологии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970477526.html
2	Иммунология: атлас, Хаитов Р. М., Ярилин А. А., Пинегин Б. В., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа Молекулярные механизмы развития иммунопатологии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418581.html
3	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник, Ковальчук Л. В., Ганковская Л. В., Мешкова Р. Я., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа Молекулярные механизмы развития иммунопатологии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429105.html
4	Основы общей иммунологии: учебное пособие для медицинских вузов, Ганковская Л. В., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа	1349	
5	Иммунология, Ярилин А. А., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа Молекулярные механизмы развития иммунопатологии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413197.html
6	Иммунология: практикум: учебное пособие, Ковальчук Л.В., Игнатъева Г.А., Ганковская Л.В., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html
7	Иммунология: практикум, Ковальчук Л. В., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html
8	Congenital and Acquired Immunodeficiencies. Autoimmune and Allergic Diseases: Book of problems, Донецкова А. Д., 2024 - 2025	Молекулярные механизмы развития иммунопатологии	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=32bn.pdf&show=dcatalogues/1/3831/32bn.pdf&view=true
9	Медицинская микробиология и иммунология, Левинсон У., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа Молекулярные механизмы развития иммунопатологии	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=118bn.pdf&show=dcatalogues/1/5359/118bn.pdf&view=true
10	Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний, Романюха А. А., 2024 - 2025	Клеточные и молекулярные основы иммунного ответа Молекулярные механизмы развития иммунопатологии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017103.html

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/>
2. Консультант студента <http://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. MS Windows в редакциях: 7 Pro, 10 Pro, 11 Pro (x86, x64) – лицензия бессрочно
2. MS Office в редакциях: «Standard», «Professional Plus» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
3. MS Visio в редакциях: «Professional» (2013, 2016, 2019, 2021(x86, x64)) – лицензия бессрочно
4. Astra Linux Special Edition, вариант лицензирования «Орел», РУСБ.10015-10 – лицензия бессрочно
5. Adobe Acrobat Reader – свободно распространяемое ПО
6. Гарант (справочная правовая система) – лицензия до 31.07.2027
7. FastStone Image Viewer – свободно распространяемое ПО
8. Яндекс Браузер для организаций – свободно распространяемое ПО
9. Платформа «1С:Предприятие 8», конфигурации «1С:Документооборот государственного учреждения», «1С:Университет ПРОФ», «1С:Медицина» – лицензия бессрочно
10. Единая цифровая образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова – собственная разработка РНИМУ
11. МТС Линк платформа для проведения вебинаров – лицензия до 04.07.2027 г.
12. Антивирус Kaspersky endpoint Security – лицензия до 19.09.2027 г.
13. Архиватор 7-Zip – свободно распространяемое ПО
14. Платформа «Kinescore» - лицензия до 11.03.2027 г.
15. Система управления обучением (LMS) – лицензия бессрочная
16. Ubuntu – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)
17. Debian – свободно распространяемое ПО (ОС с открытым исходным кодом)

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины:

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», Доска маркерная, Доска меловая, Стулья, Столы, Проектор мультимедийный, Экран для проектора
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

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 обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.