

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)**

Департамент международного развития

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Григорьева Яна Олеговна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.15 Иммунология

**для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности**

31.05.03 Стоматология

направленность (профиль)

Стоматология

Год начала подготовки 2025

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.15 Иммунология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 31.05.03 Стоматология. Направленность (профиль) образовательной программы: Стоматология.

Форма обучения: очная

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Ганковская Людмила Викторовна	доктор медицинских наук, профессор	профессор	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Стенина Марина Александровна	доктор медицинских наук, профессор	профессор	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
3	Громова Татьяна Вячеславовна	кандидат биологических наук	доцент	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
4	Огурцова Анастасия Дмитриевна	кандидат медицинских наук	старший преподаватель	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Кафедра иммунологии МБФ»

(протокол от «___» _____ № _____)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Салмаси Жеан Мустафаевич	доктор медицинских наук, профессор	профессор	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом «
_____»
(протокол от «___» _____ 20__ № _____)

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.03 Стоматология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. № 984 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 изучения дисциплины "Иммунология" является получение знаний о структурно-функциональной организации иммунной системы, основных закономерностях ее функционирования и роли в защите организма человека от биологической агрессии и в повреждении тканей при иммунопатологических состояниях.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины (модуля):

- Обучение студента основным методам оценки состояния врожденного и приобретенного иммунитета в стоматологии.
- Обучение студента распознаванию и выделению основных иммунных нарушений, лежащих в основе иммунопатологического процесса в ротовой полости и обоснованию необходимости его коррекции.
- Ознакомление студента с организацией иммунологической лаборатории и принципами ее работы.
- Приобретение студентами целостных представлений об иммунной системе, иммунных нарушениях и связанных с ними заболеваниях человека, в том числе стоматологических.
- Формирование навыков изучения научной литературы, подготовки электронных презентаций для выступлений с докладами по актуальным аспектам клинической иммунологии.
- Формирование представлений о роли иммуногенетических факторов в развитии и функционировании иммунной системы.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунология» изучается в 3 семестре (ах) и относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины (модули)». Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины (модуля) обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины: Нормальная физиология; Физика, математика; Биохимия; Биология; Анатомия человека; Химия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Дерматовенерология; Внутренние болезни, клиническая фармакология; Оториноларингология; Кариесология и заболевания твердых тканей зубов; Инфекционные болезни, фтизиатрия; Пародонтология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Научно-исследовательская работа; Помощник врача стоматолога (ортопеда).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

3 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ОПК-5 Способен проводить обследование пациента с целью установления диагноза при решении профессиональных задач	
ОПК-5.ИД1 Собирает анамнез, анализируя жалобы пациента, проводя физикальное обследование на стоматологическом приеме	Знать: основные симптомы заболеваний, связанных с нарушениями в иммунной системе, по данным анамнеза.
	Уметь: основные симптомы заболеваний, связанных с нарушениями в иммунной системе, по данным анамнеза.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): алгоритмом дальнейшего иммунологического обследования на основании данных анамнеза.
ОПК-5.ИД2 Формулирует предварительный диагноз и составлять план лабораторных и инструментальных обследований стоматологического пациента	Знать: Основные нозологические формы иммунопатологии.
	Уметь: сформулировать предварительный диагноз.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками составления плана обследования пациента для выявления основных форм иммунопатологии.

ОПК-5.ИД4 Направляет пациента на лабораторное обследование при наличии медицинских показаний в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандартов стоматологической помощи	Знать: методы лабораторной иммунодиагностики.
	Уметь: обосновать необходимость назначения методов иммунодиагностики в соответствии с протоколами лечения.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками назначения лабораторных методов обследования для выявления иммунопатологии.
ОПК-5.ИД6 Направляет пациента на консультацию к врачам-специалистам при наличии медицинских показаний в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания стоматологической помощи с учетом стандартов	Знать: основные формы заболеваний, связанных с нарушениями в иммунной системе.
	Уметь: обосновать предварительный диагноз для направления к врачу-аллергологу-иммунологу.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками постановки предварительного диагноза, связанного с патологией в иммунной системе, для направления к аллергологу-иммунологу.

ОПК-5.ИД8 Проводит дифференциальную диагностику с другими заболеваниями /состояниями, в том числе неотложными	Знать: основные болезни, требующие дифференциальной диагностики с заболеваниями, связанными с нарушением в иммунной системе.
	Уметь: обосновать необходимость дифференциальной диагностики при различных синдромах.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками применения основных дифференциально-диагностических критериев.
ОПК-5.ИД9 Устанавливает диагноз с учетом действующей международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем	Знать: основные формы иммунопатологии (иммунодефициты, аутоиммунные, аллергические, лимфопролиферативные заболевания).
	Уметь: обосновать характер иммунопатологического процесса, клинические проявления, принципы патогенетической терапии; обосновывать необходимость клинко-иммунологического обследования.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного и инструментального обследования пациентов
ОПК-9 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	
ОПК-9.ИД1 Владеет алгоритмом клинко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	Знать: принципы и подходы к оценке иммунного статуса человека.
	Уметь: охарактеризовать состояние иммунной системы на основе клинко-лабораторной оценки показателей иммунной системы.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками оценки показателей иммунограммы.

ОПК-9.ИД2 Оценивает результаты клиниколабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач	Знать: показатели клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики, отражающие состояние иммунной системы.
	Уметь: оценить показатели клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики, отражающие состояние иммунной системы.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками постановки предварительного диагноза по показателям клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики, отражающим состояние иммунной системы.
ОПК-9.ИД3 Определяет морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека	Знать: структуру и функции иммунной системы; основные механизмы функционирования отдельных звеньев иммунной системы человека, патологические процессы, возникающие в результате воздействия инфекционных и других повреждающих факторов;
	Уметь: охарактеризовать и оценить уровни организации иммунной системы человека, интерпретировать результаты оценки иммунного статуса по тестам 1-го уровня.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): навыками постановки предварительного иммунологического диагноза с последующим направлением к врачу аллергологу-иммунологу.

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
			3
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		46	46
Лекционное занятие (ЛЗ)		18	18
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		24	24
Коллоквиум (К)		4	4
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		48	48
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		48	48
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	96	96
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 32	3.00	3.00

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

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

3 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Структурно-функциональная организация иммунной системы.			
1	ОПК-9.ИД1, ОПК-9.ИД2, ОПК-9.ИД3	Тема 1. Строение и функциональная организация иммунной системы.	Введение в иммунологию. Предмет и задачи иммунологии. История иммунологии. Понятие “свое” и “не свое” в иммунологии. Концепция иммунного надзора. Понятие об иммунитете. Современное определение иммунитета. Функциональная организация иммунного ответа. Структуры, распознаваемые иммунной системой. Антигены, физико-химическая характеристика, свойства, “образы патогенности” микроорганизмов. Врожденный и приобретенный (адаптивный иммунитет) Структурно-функциональная характеристика иммунной системы. Понятие о гемопоэтической полипотентной стволовой клетке. Центральные и периферические лимфоидные органы. иммунной системы. Возрастные изменения тимуса и костного мозга. Слизистые оболочки как периферический лимфоидный орган. Пульпа зуба и пародонт как место протекания иммунных процессов. Иммунопоз и иммуногенез. Онтогенез иммунной системы. Основные клеточные элементы иммунной системы: лимфоциты и их субпопуляции, антиген-представляющие клетки, медиаторные и эффекторные клетки. Понятие о рецепторах, дифференцировочных (CD номенклатура) и других маркерах. Дифференцировка стволовой клетки в тимусе и костном мозге. Наивные Т и В лимфоциты.

Миграция и рециркуляция клеток иммунной системы. Индуктивная и продуктивная стадии иммунного ответа. Феномен презентации антигена Т лимфоцитам. Межклеточные взаимодействия – основа функционирования иммунной системы. Двойное распознавание. Иммунологический синапс. Клеточная цитотоксичность. Антителогенез. Структура антител. Биологические функции, опосредованные Fab и Fc-фрагментами. Классы и подклассы иммуноглобулинов и их свойства. Врожденный иммунитет. Определение. Клетки, осуществляющие эффекторные реакции врожденного иммунитета (НК клетки, гранулоциты, тучные клетки, моноциты, макрофаги). Фагоцитоз, бактерицидная активность макрофагов, зависимый и независимый от кислорода пути ее реализации. Гуморальные механизмы врожденного иммунитета (комплемент, белки острой фазы, противомикробные пептиды, интерфероны). Распознавание во врожденной иммунной системе. Образы патогенности (молекулярные паттерны) грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, вирусов. Рецепторы врожденного иммунитета. Понятие о мембранных паттерн-распознающих рецепторах, толл-подобные рецепторы. Распознавание микробных паттернов и вирусных нуклеиновых кислот. Роль факторов врожденного иммунитета в противомикробной защите, воспалении и регенерации тканей. Роль факторов врожденного иммунитета в защите органов полости рта. Основы иммуногенетики. Главный комплекс гистосовместимости человека (HLA). История вопроса. Явление тканевой несовместимости. Гены и антигены гистосовместимости. Полиморфизм генов

			гистосовместимости, характер наследования. Главный комплекс гистосовместимости человека (HLA). Структура. Роль молекул HLA в межклеточных взаимодействиях. Биологическое значение HLA системы. HLA система, связь с болезнями, в том числе и зубочелюстной области. Исследование генов главного комплекса гистосовместимости человека (серологическое и молекулярно-генетическое HLA-типирование). Генетическая природа разнообразия антител и Т-клеточных рецепторов. Генетические факторы и основы персонализированной иммунологии.
Раздел 2. Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.			
1	ОПК-9.ИД1, ОПК-9.ИД2, ОПК-9.ИД3	Тема 1. Иммунный ответ.	Цитокины. Определение, основные биологические характеристики. Классификация с учетом и биологической активности: интерлейкины, интерфероны, колониестимулирующие факторы, факторы роста нелимфоидных клеток, хемокины, факторы некроза опухоли и пр. Рецепторы цитокинов, клетки-продуценты. Цитокины и воспаление. Провоспалительные и противовоспалительные цитокины. Роль цитокинов, продуцируемых Т-хелперами (Th1, Th2, Th17) в организации воспаления, регуляции дифференцировки и репарации. Цитокины и апоптоз. Цитокины и воспаление и повреждение тканей. Цитокины в иммунопатогенезе пародонтита и кариеса. Системные эффекты цитокинов. Цитокины и резорбция костной ткани. Методы определения цитокинов. Цитокины как лекарственные средства. Адаптивный иммунитет. Определение. Индуктивная и продуктивная (эффекторная) стадии иммунного ответа (иммуногенеза). Клеточный и гуморальный иммунный ответ.

			Представление антигена Т клеткам. Распознавание антигена Т клетками. Двойное распознавание, активация, деление и дифференцировка. Образование клеток памяти. Эффекторные клетки. Характеристика эффекторных субпопуляций Т лимфоцитов (Т-хелперы I и II типов, Т хелперы 17, цитотоксические Т лимфоциты).. Распознавание, поглощение и процессинг антигена В-лимфоцитами, активация, деление, этап дифференцировки в зародышевых центрах лимфатических узлов. Образование клеток памяти. Плазматические клетки. Основная характеристика. Эффекторные функции антител. Реакции адаптивного иммунитета в противоинфекционном, противоопухолевом, трансплантационном иммунитете.
--	--	--	---

2	ОПК-5.ИД1, ОПК-5.ИД2, ОПК-5.ИД4, ОПК-5.ИД6, ОПК-5.ИД8, ОПК-5.ИД9	Тема 2. Клиническая иммунология	Иммунные механизмы повреждения тканей. Классификация. Клиническая иммунология. Определение. Цели и задачи. Специальность врач «аллерголог-иммунолог». Принципы оценки состояния иммунной системы человека (иммунного статуса). Возрастные особенности иммунной системы человека, основные показатели по данным исследования крови, слюны, десневой жидкости. Методы иммунодиагностики. Основные иммуноопосредованные заболевания: первичные и вторичные иммунодефициты, лимфопролиферативные, аутоиммунные, аллергические заболевания (в том числе аллергия на средства, используемые в стоматологии). Инфекция вирусом иммунодефицита человека, СПИД в стоматологии. Основные клинические и лабораторные проявления иммуноопосредованных заболеваний. Принципы иммуотропной терапии, классификация. Иммуотропная терапия в стоматологии. Стоматологическая патология при основных заболеваниях иммунной системы и иммунные нарушения в патогенезе заболеваний органов полости рта. Структура, цели, задачи и организационные формы клинической иммунологии и аллергологии.
---	---	------------------------------------	--

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.

№ занятия п/п	Виды учебных занятий*	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименования разделов (модулей) (при наличии), тем, учебных занятий	Количество часов контактной работы	Виды текущего контроля успеваемости**	Формы проведения текущего контроля успеваемости**				
					КП	ОК	РЗ	ЛР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3 семестр

Раздел 1. Структурно-функциональная организация иммунной системы.

Тема 1. Строение и функциональная организация иммунной системы.

1	ЛЗ	Структурно-функциональные особенности строения иммунной системы. Пародонт, пульпа зуба как место протекания иммунных реакций.	2	Д	1	1			
2	ЛЗ	Врожденный иммунитет. Распознавание представителей микромира и собственных поврежденных клеток по наличию у них молекулярных “меток” (паттернов). Врожденная иммунная защита полости рта.	2	Д	1	1			
3	ЛЗ	Адаптивный иммунитет. Антитела - молекулы, специфически распознающие антигены. Биологическая роль антител, связанная с наличием в их структуре Fab и Fc фрагментов. Моноклональные антитела и гибридная технология их получения. Применение в стоматологии.	2	Д	1	1			

4	ЛЗ	Т и В лимфоциты - специфичные для антигена клетки адаптивного иммунитета. Основные маркеры и распознающие антиген рецепторы. Молекулярные основы чрезвычайного разнообразия этих рецепторов.	2	Д	1	1		
5	ЛЗ	Отторжение трансплантата и главный комплекс генов гистосовместимости. Роль антигенов/молекул гистосовместимости в процессе активации Т клеток (феномен двойного распознавания).	2	Д	1	1		
6	ЛПЗ	Иммунология и ее приложение к проблемам стоматологии. Структурно-функциональная организация иммунной системы. Центральные и периферические лимфоидные органы. Ротовая полость как место протекания иммунных реакций.	2	Т	1	1		
7	ЛПЗ	Клеточные и гуморальные факторы врожденной иммунной защиты ротовой полости от населяющих ее микроорганизмов (фагоциты, НК клетки, антимикробные пептиды, интерфероны, комплемент и пр.). Кровь, слюна, десневая жидкость.	2	Т	1	1		

8	ЛПЗ	Рецепторы врожденного иммунитета и распознавание молекулярных паттернов представителей микромира и собственных гибнущих клеток. Современная классификация. Класс толл-подобных рецепторов.	2	Т	1	1		
9	ЛПЗ	Иммуноглобулины, структура, функция, биологическая роль, связанная с наличием в их структуре Fab фрагментов и Fc фрагмента Иммуноглобулины, структура, функция, биологическая роль, связанная с наличием в их структуре Fab фрагментов и Fc фрагмента.	2	Т	1	1		
10	ЛПЗ	Главный комплекс генов гистосовместимости у человека (HLA). Генная структура и функции молекул HLA классов 1 и 2. Феномен презентации антигенпредставляющей клеткой Т лимфоциту фрагмента нативного антигена. Роль молекул гистосовместимости.	2	Т	1	1		1

11	ЛПЗ	Дифференцировка Т и В лимфоцитов в центральных лимфоидных органах. Формирование клонов лимфоцитов, отличающихся друг от друга специфичностью своих рецепторов, селекция клонов. CD-маркеры дифференцировки. Метод проточной цитометрии.	2	Т	1	1		1
12	К	Модульный контроль 1.	2	Р	1	1		1

Раздел 2. Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.

Тема 1. Иммунный ответ.

13	ЛЗ	Клеточный иммунный ответ. Фазы, типы, эффекторные клетки. Гуморальный иммунный ответ. Фазы, эффекторные клетки (молекулы).	2	Д	1	1		1
14	ЛПЗ	Система цитокинов. Определение содержания цитокинов в крови, слюне, десневой жидкости (ИФА, биологическое тестирование).	2	Т	1	1		1
15	ЛПЗ	Антигенпрезентирующие клетки (АПК). Представление процессированного антигена Т лимфоциту. Клеточный иммунный ответ: цитотоксический и воспалительный варианты.	2	Т	1	1		1
16	ЛПЗ	Гуморальный иммунный ответ на внеклеточные патогены. Эффекторные клетки. Биологическая роль антител.	2	Т	1	1		1

Тема 2. Клиническая иммунология

17	ЛЗ	Оценка состояния иммунной системы человека – важная проблема клинической иммунологии. Комплекс адаптированных для клиники методов ее исследования.	2	Д	1	1		1
18	ЛЗ	Аллергические заболевания. Основные механизмы развития аллергопатологии. Острые и неотложные состояния в аллергологии, анафилактический шок. Принципы диагностики и терапии.	2	Д	1	1		1
19	ЛЗ	Первичные и вторичные иммунодефициты. ВИЧ инфекция. Иммунопатогенез и современный подход к лечению. Клинические проявления в ротовой полости.	2	Д	1	1		1
20	ЛПЗ	Методы исследования в клинической иммунологии применительно к стоматологии.	2	Т	1	1	1	1
21	ЛПЗ	Аллергические заболевания. Основные механизмы развития аллергопатологии. Острые и неотложные состояния в аллергологии, анафилактический шок. Принципы диагностики и терапии.	2	Т	1	1	1	1

22	ЛПЗ	Вторичные иммунодефициты, спонтанные, индуцированные, приобретенные. ВИЧ инфекция. Клинические проявления в ротовой полости. Иммунопатогенез и современный подход к лечению.	2	Т	1	1	1	1
23	К	Модульный контроль 2	2	Р	1	1	1	1
		Всего в семестре	46		23	23	4	14
		Всего по дисциплине (модулю)	46		23	23	4	14

(* , **, *** 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		+	+
3	Решение практической (ситуационной) задачи	Практическая задача	РЗ		+	
4	Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР		+	
5	Тестирование в электронной форме	Тестирование	ТЭ		+	

Типы контроля (ТК)

Типы контроля	Сокращенное наименование
Контроль присутствия	КП
Опрос комбинированный	ОК
Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ
Проверка лабораторной работы	ЛР
Тестирование в электронной форме	ТЭ

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы проведения промежуточной аттестации

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

Условные обозначения ****

Формы проведения промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Зачет	Зачет	З
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

5.2 Критерии выставления оценок

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме зачета

3 семестр

Шкала оценивания /Оценка	Критерии выставления оценок
--------------------------	-----------------------------

«зачтено»	При устном ответе студент демонстрирует освоение материала не ниже следующих требований: - выполнил большую часть заданий, предусмотренных билетом; - демонстрирует усвоение программного материала дисциплины (проявляет знание ключевых понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении, требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - дает правильный, но неполный, недостаточно аргументированный ответ; - делает правильные обобщения и выводы по отдельным вопросам; - допускает ошибки при воспроизведении знаний, не влияющие на суть излагаемого материала; - на дополнительные вопросы по программному материалу отвечает с трудом; - умеет применять полученные знания при решении практических (ситуационных) задач, но допускает незначительные ошибки; Допускаются ошибки и неточности в содержании ответа, которые исправляются обучающимся с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«не зачтено»	При устном ответе студент: - не выполнил задания, предусмотренные билетом; - демонстрирует разрозненные знания программного материала дисциплины (в ходе ответа фрагментарно и нелогично излагает сущность понятий, явлений, принципов, законов, закономерностей, теорий), не использует или слабо использует научную терминологию; - допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя; - не делает обобщения и выводы; - не отвечает на дополнительные вопросы; - не умеет применять теоретические знания при решении практических (ситуационных) задач; или: - отказывается от ответа; или: - во время подготовки к ответу и самого ответа использует несанкционированные источники информации, технические средства.

6. Структура рейтинга по дисциплине (модулю)

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

3 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	12	168	В	Т	14	9	5
		Решение практической (ситуационной) задачи	РЗ	3	42	В	Т	14	9	5
		Проверка лабораторной работы	ЛР	4	56	В	Т	14	9	5
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	4	56	В	Т	14	9	5
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	2	702	В	Р	351	234	117
		Тестирование в электронной форме	ТЭ	0	0	В	Р	351	234	117
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1024					

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)

3 семестр

Шкала оценивания /Оценка	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 (модулю)

3 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Современное определение иммунитета. Понятие о завершающих иммунный ответ эффекторных клетках и молекулах.
2. Антигенная нагрузка в полости рта. Возможные пути проникновения антигенов в пульпу зуба. Роль десневой борозды и дентинных канальцев.
3. Центральные и периферические органы иммунной системы. Основным результатом независимого от антигена этапа дифференцировки лимфоцитов в тимусе и костном мозге.
4. Структура и предназначение периферических лимфоидных органов.
5. Клетки иммунной системы, характеристика, основные “иммунные” функции.
6. Врожденный иммунитет как первая линия быстрой иммунной защиты от “чужого”.
7. Клетки врожденного иммунитета (гранулоциты, моноциты, макрофаги, дендритные клетки, NK-клетки, и др.). Характеристика, функции.
8. Молекулярные паттерны микроорганизмов и поврежденных клеток хозяина, как объекты распознавания врожденным иммунитетом.
9. Распознающие паттерны рецепторы клеток врожденного иммунитета. Толл-подобные рецепторы. Структура. Особенности экспрессии в клетке. Лиганды. Fc-рецепторы.
10. Гуморальные факторы врожденной иммунной защиты: система комплемента, противомикробные пептиды, белки острой фазы, интерфероны. Механизм антибактериального действия противомикробных пептидов. Альфа и бета дефенсины в защите ротовой полости.
11. Клеточные механизмы врожденной иммунной защиты. Фагоцитоз. Стадии фагоцитоза. Два механизма (зависимый и независимый от кислорода) разрушения патогенов в фаголизосоме. Цитолиз, опосредованный NK клетками.
12. Антигены. Определение, основные свойства : иммуногенность, антигенность, специфичность, чужеродность.

13. Антигенная детерминанта/эпитоп. Классификация. Понятие о гаптенах.
14. Антитела как распознающие антиген молекулы. Активный центр антител. Характеристики антител: аффинитет и авидность.
15. Принципиальное строение антител. Н и L белковые цепи, дисульфидные связи, шарнирные участки, домены.
16. Fab и Fc фрагменты антител. Основная биологическая функции антител, связанные с наличием в их структуре Fab фрагментов и Fc фрагмента. Нейтрализующий эффект антител. Антитела и опсонизация антигена. Роль IgE в дегрануляции тучных клеток. Зависимость от антител цитотоксичность. Антитела и активация комплемента по классическому пути
17. Иммуноглобулины как содержащая антитела гамма фракция глобулярных белков крови, обнаруживаемая при ее электрофорезе Принцип деления иммуноглобулинов на классы. Классы иммуноглобулинов а) имеющие несколько подклассов б) образующих полимерные формы в) активирующие комплемент по классическому пути г) проникающие через плаценту к плоду д) участвующие в дегрануляции тучных клеток выступающие в качестве опсонинов.
18. Гены гистосовместимости. Понятие о главном комплекса генов гистосовместимости (МНС). Генная структура МНС/HLA комплекса человека: локализация на хромосоме, классы, локусы, характер наследования, полиморфизм. Биологическая роль HLA комплекса.
19. Структура и функция молекул гистосовместимости класса I и класса II. Клетки, которые экспрессируют эти молекулы на своей поверхности. Т-лимфоциты, которым они представляют эндогенные или экзогенные антигены.
20. Феномен презентации антигена Т лимфоцитам. Участие молекул гистосовместимости.
21. Кластеры дифференцировки (CD маркеры) популяций и субпопуляций клеток иммунной системы. CD маркеры Т-хелперов, Т-киллеров, NK клеток, всех Т-лимфоцитов, всех В лимфоцитов, зрелых В лимфоцитов.
22. Строение антигенраспознающих рецепторов Т – и В - лимфоцитов. Лиганды TCR и BCR. Два типа TCR: TCR $\alpha\beta$ и TCR $\gamma\delta$.
23. Ag-независимый этап дифференцировки Т-лимфоцитов в тимусе. Появление на дифференцирующихся клетках TCR и CD4/CD8 молекул. Двойные негативные, двойные позитивные, одинарно позитивные тимоциты. Положительная и отрицательная селекция в процессе дифференцировки.

24. Аг-независимый этап дифференцировки В - лимфоцитов в костном мозге. Стадии ранней и поздней про-В клетки, пре-В клетки, незрелой В клетки, экспрессирующей IgM и IgD, Отрицательная селекция и отбор аутоагрессивных клонов.
25. Специфичность и клональность как основные характеристики иммунного ответа Фазы иммунного ответа, основное содержание каждой из фаз.
27. Антигенпредставляющие клетки, роль АПК в процессе активации Т-лимфоцитов. Иммунный синапс. Определение, Значение этого явления в процессе презентации антигена Т лимфоцитам.”Двойное распознавание” в процесс презентация антигена Т лимфоцитам. Костимулирующие молекулы. Их роль в процессе презентации антигена Т лимфоцитам.
28. Процессинг и презентация антигенов Т-киллерам. Процессинг и презентация антигенов Т-хелперам.1.Цитокины. Определение. Основная характеристики и классификация по биологической активности.
29. Цитокины. Определение. Основная характеристики и классификация по биологической активности. Классификация цитокинов по биологической активности. Понятие о цитокиновой сети. Характер синтеза цитокинов и основные клетки продуценты цитокинов. Методы тестирования цитокинов (ИФА, биологическое тестирование).
30. Про- и противовоспалительные цитокины.
31. Цитокины, вырабатываемые активированными Т-хелперами 1 типа. Роль в иммунном ответе.
32. Цитокины, вырабатываемые активированными Т-хелперами 2 типа. Роль в иммунном ответе.
33. Цитотоксический вариант клеточного иммунного ответа.
34. Воспалительный вариант клеточного иммунного ответа.
35. Гуморальный иммунный ответ. События, происходящие в зародышевом центре лимфоидных фолликулов.
36. Биологические функции антител. Опсонизация патогена. Участие в дегрануляции тучных клеток. Участие активации комплемента по классическому пути. Антителозависимая клеточная цитотоксичность (АЗКЦ).
37. Оценка иммунной системы человека. Принципы оценки. Показания к оценке иммунного статуса. Иммунологический анамнез.

38. Тесты 1 и 2-го уровней оценки иммунного статуса человека.
39. Первичные иммунодефициты. Классификация. Механизмы развития, диагностика, распространенность.
40. Аллергические заболевания. Принципы диагностики и лечения.
42. Механизмы аллергопатологии.
43. Острые и неотложные состояния в аллергологии, анафилактический шок. Первая помощь при острых аллергических состояниях.
44. Вторичные иммунодефициты, характеристика, причины развития, патогенетические механизмы развития, иммунодиагностика, клинические проявления, подходы к лечению.
45. Основной принцип лечения ВИЧ-инфекции. Достоинства и недостатки.
46. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД) как терминальная стадия ВИЧ-инфекции. Лабораторные и клинические проявления.
47. Лабораторные методы диагностики ВИЧ-инфекции.
48. Методы выделения мононуклеарных клеток из биологических жидкостей человека.
49. Проточная цитофлуориметрия. Принцип метода, возможности использования.
50. Иммуноферментный анализ, принцип метода, возможности использования.

1. Modern definition of immunity. Concept of effector cells and molecules that complete the immune response.
2. Antigen load in the oral cavity. Possible routes of antigen penetration into the dental pulp. Role of the gingival sulcus and dentinal tubules.
3. Central and peripheral organs of the immune system. The main result of the antigen-independent stage of lymphocyte differentiation in the thymus and bone marrow.
4. Structure and purpose of peripheral lymphoid organs.
5. Cells of the immune system, characteristics, main “immune” functions.
6. Innate immunity as the first line of rapid immune defense against “foreign”.

7. Cells of innate immunity (granulocytes, monocytes, macrophages, dendritic cells, NK cells, etc.). Characteristics, functions.
8. Molecular patterns of microorganisms and damaged host cells as objects of recognition by innate immunity.
9. Pattern-recognizing receptors of innate immunity cells. Toll-like receptors. Structure. Features of expression in the cell. Ligands. Fc receptors.
10. Humoral factors of innate immune defense: the complement system, antimicrobial peptides, acute phase proteins, interferons. The mechanism of antibacterial action of antimicrobial peptides. Alpha and beta defensins in oral cavity protection.
11. Cellular mechanisms of innate immune defense. Phagocytosis. Stages of phagocytosis. Two mechanisms (oxygen-dependent and -independent) of pathogen destruction in the phagolysosome. Cytolysis mediated by NK cells.
12. Antigens. Definition, main properties: immunogenicity, antigenicity, specificity, foreignness.
13. Antigenic determinant/epitope. Classification. Concept of haptens.
14. Antibodies as antigen-recognizing molecules. Active center of antibodies. Characteristics of antibodies: affinity and avidity.
15. Fundamental structure of antibodies. H and L protein chains, disulfide bonds, hinge regions, domains.
16. Fab and Fc fragments of antibodies. The main biological functions of antibodies associated with the presence of Fab fragments and Fc fragment in their structure. Neutralizing effect of antibodies. Antibodies and antigen opsonization. The role of IgE in mast cell degranulation. Antibody-dependent cytotoxicity. Antibodies and complement activation via the classical pathway
17. Immunoglobulins as a gamma fraction of globular proteins in the blood containing antibodies, detected during electrophoresis. The principle of dividing immunoglobulins into classes. Immunoglobulin classes a) having several subclasses b) forming polymeric forms c) activating complement via the classical pathway d) penetrating the placenta to the fetus e) participating in mast cell degranulation acting as opsonins.
18. Histocompatibility genes. The concept of the major histocompatibility gene complex (MHC). The gene structure of the human MHC/HLA complex: localization on the chromosome, classes, loci, inheritance pattern, polymorphism. The biological role of the HLA complex.

19. The structure and function of class I and class II histocompatibility molecules. Cells that express these molecules on their surface. T lymphocytes, to which they present endogenous or exogenous antigens.
20. Phenomenon of antigen presentation to T lymphocytes. Involvement of histocompatibility molecules.
21. Clusters of differentiation (CD markers) of populations and subpopulations of cells of the immune system. CD markers of T helpers, T killers, NK cells, all T lymphocytes, all B lymphocytes, mature B lymphocytes.
22. Structure of antigen-recognizing receptors of T and B lymphocytes. TCR and BCR ligands. Two types of TCR: TCR $\alpha\beta$ and TCR $\gamma\delta$.
23. Ag-independent stage of T lymphocyte differentiation in the thymus. Appearance of TCR and CD4 /CD8 molecules on differentiating cells. Double negative, double positive, single positive thymocytes. Positive and negative selection in the process of differentiation.
24. Ag-independent stage of B-lymphocyte differentiation in bone marrow. Stages of early and late pro-B cell, pre-B cell, immature B cell expressing IgM and IgD, Negative selection and selection of autoaggressive clones.
25. Specificity and clonality as the main characteristics of the immune response. Phases of the immune response, the main content of each phase.
27. Antigen-presenting cells, the role of APC in the process of T-lymphocyte activation. Immune synapse. Definition, the importance of this phenomenon in the process of antigen presentation to T lymphocytes. "Double recognition" in the process of antigen presentation to T lymphocytes. Costimulatory molecules. Their role in the process of antigen presentation to T lymphocytes.
28. Processing and presentation of antigens to T-killers. Processing and presentation of antigens to T-helpers. 1. Cytokines. Definition. Main characteristics and classification by biological activity.
29. Cytokines. Definition. Main characteristics and classification by biological activity. Classification of cytokines by biological activity. The concept of the cytokine network. The nature of cytokine synthesis and the main cells producing cytokines. Methods of testing cytokines (ELISA, biological testing).
30. Pro- and anti-inflammatory cytokines.
31. Cytokines produced by activated T-helpers type 1. Role in the immune response.
32. Cytokines produced by activated T-helpers type 2. Role in the immune response.

33. Cytotoxic variant of the cellular immune response.
34. Inflammatory variant of the cellular immune response.
35. Humoral immune response. Events occurring in the germinal center of lymphoid follicles.
36. Biological functions of antibodies. Pathogen opsonization. Participation in mast cell degranulation. Participation in complement activation via the classical pathway. Antibody-dependent cellular cytotoxicity (ADCC).
37. Evaluation of the human immune system. Evaluation principles. Indications for immune status evaluation. Immunological history.
38. Tests of the 1st and 2nd levels of assessing the human immune status.
39. Primary immunodeficiencies. Classification. Mechanisms of development, diagnostics, prevalence.
40. Allergic diseases. Principles of diagnostics and treatment.
42. Mechanisms of allergopathology.
43. Acute and emergency conditions in allergology, anaphylactic shock. First aid for acute allergic conditions.
44. Secondary immunodeficiencies, characteristics, causes of development, pathogenetic mechanisms of development, immunodiagnostics, clinical manifestations, approaches to treatment.
45. The main principle of HIV infection treatment. Advantages and disadvantages.
46. Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) as a terminal stage of HIV infection. Laboratory and clinical manifestations.
47. Laboratory methods for diagnosing HIV infection.
48. Methods for isolating mononuclear cells from human biological fluids.
49. Flow cytometry. Principle of the method, possibilities of use.
50. Enzyme immunoassay, principle of the method, possibilities of use.

Зачетный билет для проведения зачёта

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

Кафедра иммунологии МБФ

Билет № _____

для проведения зачета по дисциплине Б.1.О.15 «Иммунология»

по программе специалитета

по специальности

«31.05.03 Стоматология»

направленность (профиль)

«Стоматология»

1. Innate immune cells (granulocytes, monocytes, macrophages, dendritic cells, NK cells, etc.).
Characteristics, functions.

2. Mechanisms of allergopathology.

Заведующий кафедрой Кафедра иммунологии МБФ Хаитов М. Р.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

Внимательно прочитать материал предыдущей лекции. Ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции.

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 методов и использовании наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания.

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

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, написание рефератов и подготовка презентаций по рекомендуемым темам и в пределах часов, отводимых на ее изучение. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно готовят и представляют тематические сообщения, ситуационные задачи.

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 для медицинских вузов, Хаитов Р. М., 2024 - 2025	Структурно- функциональная организация иммунной системы. Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.	953	
2	Основы иммунологии для стоматологов: [учебное пособие для медицинских вузов], Ганковская Л. В., 2024 - 2025	Структурно- функциональная организация иммунной системы. Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.	150	
3	Основы общей иммунологии: учебное пособие для медицинских вузов, Ганковская Л. В., 2024 - 2025	Структурно- функциональная организация иммунной системы. Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.	1349	
4	Основы клинической иммунологии и аллергологии: [учебное пособие для медицинских вузов], Намазова-Баранова Л. С., 2024 - 2025	Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.	986	

5	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник, Ковальчук Л. В., Ганковская Л. В., Мешкова Р. Я., 2024 - 2025	Структурно-функциональная организация иммунной системы. Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429105.html
6	Иммунология: норма и патология, Хаитов Р. М., Игнатъева Г. А., Сидорович И. Г., 2024 - 2025	Структурно-функциональная организация иммунной системы. Иммунный ответ и основы клинической иммунологии с аллергологией.	456	

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

1. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els>
2. Консультант студента <http://www.studentlibrary.ru>
3. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
5. Российская национальная библиотека <https://nlr.ru/>

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

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

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.

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

№ 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	Микроскопы световые , Проектор мультимедийный , Ноутбук , Экран для проектора , Секвенатор с оборудованием для проведения генетических исследований , Столы , Амплификатор , Стулья , Центрифуга лабораторная , Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду
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.

