

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.В.В.08.02 Иммунологические механизмы старения и возраст-ассоциированные патологии
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль)
Биомедицина
Год начала подготовки - 2024**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.08.02 Иммунологические механизмы старения и возраст-ассоциированные патологии (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология.

Направленность (профиль): Биомедицина.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Ганковская Людмила Викторовна	доктор медицинских наук, профессор	профессор кафедры иммунологии Института Биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Греченко Вячеслав Владимирович	кандидат медицинских наук	доцент кафедры иммунологии Института Биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
3	Громова Татьяна Вячеславовна	кандидат биологических наук	доцент кафедры иммунологии Института Биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
4	Хаитов Муса Рахимович	доктор медицинских наук, академик РАН, профессор	Зав. кафедры иммунологии Института Биомедицины (МБФ)	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
1	Чаусова Светлана Витальевна	доктор медицинских наук, доцент	заведующий кафедрой общей патологии МБФ	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 «___» _____ № _____

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. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 06.05.02 Биомедицина, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. № 675 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 "Иммунологические механизмы старения и возраст-ассоциированные патологии" является приобретение студентами знаний об особенностях структурно-функциональной организации иммунной системы пожилого возраста, а также получение умений и навыков по оценке иммунопатогенеза возраст-ассоциированной патологии.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Изучение подходов к коррекции состояния иммунной системы в пожилом возрасте и лечении возраст-ассоциированной патологии.
- Получение фундаментальных и прикладных знаний о связи старения иммунной системы и развитии возраст-ассоциированной патологии.
- Приобретение знаний об иммунологических механизмах старения.
- Приобретение знаний, умений и навыков оценки патогенеза возраст-ассоциированной патологии.
- Приобретение студентами знаний об особенностях иммунной системы пожилого возраста.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммунологические механизмы старения и возраст-ассоциированные патологии» изучается в 10 семестре(ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, Блока Б.1 «Дисциплины». Является дисциплиной по выбору.

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; Генетика; Гистология; Биохимия; Физиология; Микробиология, вирусология; Иммунология; Общая патология; Клиническая лабораторная диагностика; Молекулярная и клеточная иммунология; Медицинская иммунология; Медицинская генетика; Современные технологии иммунотерапии.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Персонализированная медицина.

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

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

10 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины	
ПК-2.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и нанотехническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.	Знать: Основные положения молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
	Уметь: Формулировать гипотезы в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Сбора и обработки научной и научно-технической информации в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.	Знать: Основные направления исследований в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
	Уметь: Проводить исследования, наблюдения и эксперименты в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Проведения исследований, экспериментов, наблюдений в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.	Знать: Основные механизмы молекулярной и клеточной биологии.
	Уметь: Формулировать выводы по итогам исследований и экспериментов в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Формулирования выводов по результатам исследований, наблюдений, экспериментов в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.
ПК-2.ИД4 Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях	Знать: Основные достижения в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии
	Уметь: Оформлять результаты научных исследований в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии в виде публикаций.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Оформления результатов научных исследований в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии в виде публикаций.
ПК-2.ИД5 Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии путем представления их в виде докладов на научных мероприятиях.	Знать: Основные достижения в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии.
	Уметь: Оформлять результаты научных исследований в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии в виде научных докладов.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Оформления результатов научных исследований в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии в виде научных докладов.
ПК-3 Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области биомедицинских исследований	
ПК-3.ИД1 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента	Знать: Основные направления исследований в области биомедицины.
	Уметь: Проводить планирование научного эксперимента.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Распределения задач и планирования в рамках исследовательского проекта.
ПК-3.ИД2 Руководит научными исследованиями в области биомедицины	Знать: Основные направления исследований в области биомедицины.
	Уметь: Проводить и руководить исследованиями в области биомедицины.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Проведения и руководства исследованиями в области биомедицины.

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
			10
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		61	61
Лекционное занятие (ЛЗ)		16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		39	39
Коллоквиум (К)		6	6
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		44	44
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		44	44
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		3	3
Зачет (З)*		3	3
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

10 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Теории и механизмы иммунологического старения			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2	Тема 1. Теории и механизмы иммунологического старения	Теории старения, роль иммунных факторов. Особенности врожденного иммунитета в пожилом возрасте. Характеристика распознающих рецепторов у пожилых. Функциональные особенности фагоцитарных, антиген-презентирующих клеток, естественных киллеров. Изменения в гуморальных факторах врожденного иммунитета. Т-клеточный иммунитет при старении (возрастная инволюция тимуса, особенности субпопуляций Т-лимфоцитов). Особенности гуморального иммунитета у пожилых. Нарушения во взаимодействии микробиоты и иммунной системы при старении. Система цитокинов у пожилых людей
Раздел 2. Возраст-ассоциированная патология			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5, ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2	Тема 1. Возраст-ассоциированная патология	Иммуногенетические аспекты старения. Inflammation -основа возраст-ассоциированной патологии. Механизмы развития аллергических заболеваний у пожилых. Иммунопатогенез нейродегенеративных заболеваний (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона и др) Роль DAMP-индуцированного хронического воспаления. Особенности развития аутоиммунных заболеваний при старении. Инфекционные болезни у пожилых. Роль механизмов врожденного иммунитета. Особенности иммунопатогенеза коронавирусной инфекции у пожилых. Основные направления антивозрастной медицины. Таргетная

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	ОУ
1	2	3	4	5	6	7
10 семестр						
Раздел 1. Теории и механизмы иммунологического старения						
Тема 1. Теории и механизмы иммунологического старения						
1	ЛЗ	Теории старения. Иммунологическая теория старения.	2	Д	1	1
2	ЛЗ	Возраст-ассоциированные изменения в системе врожденного иммунитета.	2	Д	1	1
3	ЛЗ	Гены старения и долголетия.	2	Д	1	1
4	ЛЗ	Особенности старения системы адаптивного иммунитета	2	Д	1	1
5	ЛПЗ	Теории старения, роль иммунных факторов.	3	Т	1	1
6	ЛПЗ	Особенности врожденного иммунитета в пожилом возрасте. Характеристика распознающих рецепторов у пожилых.	3	Т	1	1
7	ЛПЗ	Функциональные особенности фагоцитарных, антиген-презентирующих клеток, естественных киллеров. Изменения в гуморальных факторах врожденного иммунитета.	3	Т	1	1
8	ЛПЗ	Т-клеточный иммунитет при старении (возрастная инволюция тимуса, особенности субпопуляций Т-лимфоцитов).	3	Т	1	1
9	ЛПЗ	Особенности гуморального иммунитета у пожилых.	3	Т	1	1
10	ЛПЗ	Нарушения во взаимодействии микробиоты и иммунной системы при старении.	3	Т	1	1
11	ЛПЗ	Система цитокинов у пожилых людей	3	Т	1	1
12	К	Контрольное занятие по разделу 1	3	Р	1	1
Раздел 2. Возраст-ассоциированная патология						
Тема 1. Возраст-ассоциированная патология						
13	ЛЗ	Возрастные изменения, лежащие в основе развития аллергии у пожилых	2	Д	1	1
14	ЛЗ	Роль DAMP-индуцированного хронического воспаления в иммунопатогенезе нейродегенеративных заболеваний	2	Д	1	1
15	ЛЗ	Вирусные и бактериальные инфекции у пожилых, роль механизмов врожденного иммунитета	2	Д	1	1
16	ЛПЗ	Иммуногенетические механизмы старения: inflammaging как основа возрастной патологии	3	Т	1	1
17	ЛПЗ	Механизмы развития аллергических заболеваний у пожилых	3	Т	1	1
18	ЛПЗ	Иммунопатогенез нейродегенеративных заболеваний (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона и др) Роль DAMP-индуцированного хронического воспаления.	3	Т	1	1
19	ЛПЗ	Особенности развития аутоиммунных заболеваний при старении.	3	Т	1	1
20	ЛПЗ	Врожденный иммунитет у пожилых: особенности иммунопатогенеза различных инфекций и механизмов COVID-ассоциированной патологии	3	Т	1	1
21	ЛПЗ	Антивозрастная медицина и возможности таргетной иммунотерапии в коррекции возрастных иммунных нарушений	3	Т	1	1
22	ЛЗ	Старение иммунной системы- основа возраст-ассоциированной патологии	2	Д	1	1
23	К	Контрольное занятие по разделу 2	3	Р	1	1
24	З	Зачет	3	ПА		1
		Всего в семестре	64		23	23
		Всего по дисциплине	64		23	23

(* , ** , *** 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 устный	Опрос устный	ОУ		+	+

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
10 семестр	Зачет	Опрос устный

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.

10 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 устный	ОУ	13	312	В	Т	24	16	8
		Проверка лабораторной работы	ЛР	0	0	В	Т	24	16	8
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	2	702	В	Р	351	234	117
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1014					

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)

10 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

10 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Старение иммунной системы как основа возраст-ассоциированной патологии
2. Механизмы возрастных изменений, способствующих развитию аллергии у пожилых
3. Роль DAMP-индуцированного хронического воспаления в патогенезе нейродегенеративных заболеваний
4. Влияние возрастных изменений врожденного иммунитета на течение вирусных и бактериальных инфекций
5. Иммунная система как мишень для антивозрастного вмешательства
6. Иммуногенетические особенности старения
7. Роль воспаления (inflammaging) в развитии возрастных заболеваний
8. Механизмы формирования аллергических заболеваний в пожилом возрасте
9. Патогенетические особенности болезни Альцгеймера и болезни Паркинсона с позиций иммунологии
10. Аутоиммунные заболевания при старении: особенности иммунного ответа
11. Особенности инфекционных заболеваний у пожилых и нарушение механизмов врожденной защиты
12. Иммунопатогенез COVID-19 у пожилых
13. Основные стратегии антивозрастной медицины
14. Принципы таргетной иммунотерапии в геронтологии

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 «Иммунологические механизмы старения и возраст-ассоциированные патологии» по программе специалитета по специальности
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль) Биомедицина

1. Характеристика возрастных изменений в цитокиновом профиле

2. Роль воспаления (inflammaging) в развитии возрастных заболеваний

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, 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

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, написание рефератов и подготовка презентаций по рекомендуемым темам и в пределах часов, отводимых на ее изучение. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры иммунологии. По каждому разделу учебной дисциплины имеются методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей, заложенные в издании «Иммунология, практикум». Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно готовят, оформляют и представляют для обсуждения реферат, 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: практикум: учебное пособие, Ковальчук Л.В., Игнатъева Г.А., Ганковская Л.В., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html
2	Геронтология in Silico: становление новой дисциплины, Марчук Г. И., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001016809.html
3	Иммунология: учебник, Хаитов Р. М., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970477526.html
4	Математические модели в иммунологии и эпидемиологии инфекционных заболеваний, Романюха А. А., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017103.html
5	Патофизиология: [учебник для высшего профессионального образования], Новицкий В. В., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	30	
6	Патофизиология: курс лекций, Порядин Г. В., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	1	
7	Основы патологии заболеваний по Роббинсу и Котрану: в 3 т., Кумар В., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.books-up.ru/ru/read/osnovy-patologii-zabolevanij-po-robbinsu-i-kotranu-v-3-t-t-1-glavy-1-10-73675/
8	Основы патологии заболеваний по Роббинсу и Котрану: в 3 т., Кумар В., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.books-up.ru/ru/read/osnovy-patologii-zabolevanij-po-robbinsu-i-kotranu-v-3-t-t-2-gl-11-20-73579/
9	Атлас патологии Роббинса и Котрана: пер. с англ., Клатт Эдвард К., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	25	
10	Патофизиология: лекции, тесты, задачи, Литвицкий П. Ф., Пирожков С. В., Тезиков А. А., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436004.html
11	Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник, Ковальчук Л. В., Ганковская Л. В., Мешкова Р. Я., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429105.html
12	Медицинская микробиология и иммунология, Левинсон У., 2024 - 2025	Возраст-ассоциированная патология Теории и механизмы иммунологического старения	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=118bn.pdf&show=dcatalogues/1/5359/118bn.pdf&view=true

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 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	Столы , Стулья , Доска маркерная , Доска меловая , Проектор мультимедийный , Ноутбук , Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду , 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.