

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.03.01 Современные технологии иммунотерапии
для образовательной программы высшего образования - программы Специалитета
по направлению подготовки (специальности)
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология
направленность (профиль)
Биомедицина**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.03.01 Современные технологии иммунотерапии (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология. Направленность (профиль) образовательной программы: Биомедицина.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Ганковская Людмила Викторовна	д-р мед. наук, профессор	профессор кафедры иммунологии Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
2	Греченко Вячеслав Владимирович	канд. мед. наук	доцент кафедры иммунологии Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	
3	Громова Татьяна Вячеславовна	канд. биол. наук	доцент кафедры иммунологии Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «___» _____ 20___).

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. No 675 рук;
2. Общая характеристика образовательной программы;
3. Учебный план образовательной программы;
4. Устав и локальные акты Университета.

© 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.

приобретение студентами фундаментальных и прикладных знаний об иммунотерапии, ее возможностях и об области применения.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Приобретение теоретических знаний о препаратах иммунотерапии и способах их создания;
- Приобретение знаний о возможностях применения иммунотерапевтических препаратов для лечения различных заболеваний человека;
- Получение представлений о принципах использования иммуностропных препаратов;
- Приобретение навыков анализа молекулярно-генетических чек-поинтов для возможного создания таргетных препаратов;
- Приобретение знаний о разновидностях таргетных иммуностропных препаратов и области их применения.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные технологии иммунотерапии» изучается в 9 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока Б.1 дисциплины. Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Генетика; Органическая химия; Биохимия; Физиология; Микробиология, вирусология; Иммунология; Клеточная патология; Молекулярная и клеточная иммунология.

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

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 9

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ОПК-7 Способен использовать знания о свойствах биологических систем различных уровней организации и условий их жизнедеятельности для охраны и восстановления биоресурсов и мониторинга среды их обитания	
ОПК-7.ИД2 Использует знания и свойства биологических систем различных уровней организации и условий их жизнедеятельности для мониторинга параметров их среды обитания	Знать: факторы внешней среды, влияющие на иммунную систему, а также способы иммунокоррекции.
	Уметь: оценить влияние иммуностропных средств для коррекции негативного воздействия внешней среды на иммунную систему.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): применять иммуностропные средства для коррекции негативного воздействия внешней среды.
ПК-2 Способен проводить научные исследования 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: внутриклеточные сигнальные каскады и молекулы, влияющие на функционирование клеток иммунной системы.
	Уметь: разработать план научного эксперимента для оценки сигнальных путей клеток.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): постановки задачи и разработки плана лабораторно-практической работы.
ПК-4 Способен руководить работами по исследованию лекарственных средств	
ПК-4.ИД2 Руководит, управляет доклиническими исследованиями лекарственных препаратов	Знать: определения возможных мишеней для разработки таргетных препаратов.
	Уметь: оценить необходимость применения таргетной терапии для лечения различных заболеваний.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): определения возможных мишеней для разработки таргетных препаратов.

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 (КР), в т.ч.:		72	72
Лекционное занятие (ЛЗ)		16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		48	48
Коллоквиум (К)		8	8
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		52	52
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		52	52
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		4	4
Зачет (З)		4	4
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	128	128
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	4.00	4.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

9 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Основы иммунотерапии			
1	ОПК-7.ИД2, ПК-2.ИД2, ПК-4.ИД2	Тема 1. Основы иммунотерапии	Основные направления иммунотерапии, Представления о таргетной терапии. Цитокины- регуляторные молекулы иммунной системы. Цитокин-зависимая иммунопатология. Таргетное применение цитокиновых препаратов при при иммуноопосредованных заболеваниях (первичных иммунодефицитах цитокинов и их рецепторах, инфекциях вирусного и бактериального генеза и др.). Осложнения цитокинотерапии. Антицитокиновая терапия, (антагонисты цитокинов, растворимые рецепторы, ингибиторы сигнальных путей, моноклональные антитела к цитокинам) в лечении болезней иммунной системы. Моноклональные антитела, характеристика, классификация. Гибридная технология получения. Использование моноклональных антител в таргетной терапии аутоиммунных болезней, лейкозов, аллергии, и предотвращения отторжения аллогенного трансплантата.
Раздел 2. Иммунотерапия при различных заболеваниях			

1	ОПК-7.ИД2, ПК-2.ИД2, ПК-4.ИД2	Тема 1. Иммуноterapia при различных заболеваниях	Адаптивная иммуноterapia. Современные методы генетической модификации клеток с использованием ретровирусов, CRISPR/Cas и других систем редактирования генома. CAR T технология. Лечебные вакцины для терапии опухолей, аллергии и аутоиммунных заболеваний. Технология на основе блокады иммунных контрольных точек. Применение в иммунотерапии.
---	-------------------------------------	--	--

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 дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п /п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации		
					КП	ОУ	ЛР
1	2	3	4	5	6	7	8
9 семестр							
Раздел 1. Основы иммунотерапии							
Тема 1. Основы иммунотерапии							
1	ЛЗ	Современные представления о иммунобиотерапии	2	Д	1		
2	ЛЗ	Моноклональные антитела, классификация, использование в клинической практике	2	Д	1		
3	ЛЗ	Основные направления цитокинотерапии, возможные осложнения. Антицитокиновая терапия	2	Д	1		
4	ЛПЗ	Основные направления иммунотерапии, Представления о таргетной терапии	4	Т	1	1	
5	ЛПЗ	Цитокин-зависимая иммунопатология. Таргетное применение цитокиновых препаратов при при иммуноопосредованных заболеваниях(первичных иммунодефицитах цитокинов и их рецепторах, инфекциях вирусного и бактериального генеза и др.). Осложнения цитокинотерапии	4	Т	1	1	

6	ЛПЗ	Адоптивная цитокиноterapia. Аутоцитокиноterapia	4	Т	1	1	1
7	ЛПЗ	Антицитокиновая терапия, (антагонисты цитокинов, растворимые рецепторы, ингибиторы сигнальных путей, моноклональные антитела к цитокинам) в лечении болезней иммунной системы	4	Т	1	1	
8	ЛПЗ	Моноклональные антитела, характеристика, классификация. Гибридная технология получения	4	Т	1	1	
9	ЛПЗ	Использование моноклональных антител в таргетной терапии аутоиммунных болезней, лейкозов, аллергии и предотвращения отторжения аллогенного трансплантата	4	Т	1	1	
10	К	Модульный контроль по разделу 1	4	Р	1	1	

Раздел 2. Иммуноterapia при различных заболеваниях

Тема 1. Иммуноterapia при различных заболеваниях

1	ЛЗ	Таргетная терапия аутоиммунных заболеваний	2	Д	1		
2	ЛЗ	Таргетная терапия аллергических болезней	2	Д	1		
3	ЛЗ	Стратегия индуцирования иммунитета при опухолях	2	Д	1		
4	ЛЗ	Технологии редактирования генома, применение в иммунотерапии	2	Д	1		
5	ЛЗ	Лечебные вакцины, области применения	2	Д	1		
6	ЛПЗ	Адоптивная иммуноterapia	4	Т	1	1	

7	ЛПЗ	Современные методы генетической модификации клеток с использованием ретровирусов, CRISPR/Cas и других систем редактирования генома	4	Т	1	1	
8	ЛПЗ	CAR-T технология. Использование в клинической практике	4	Т	1	1	
9	ЛПЗ	Лечебные вакцины для терапии опухолей, аллергии и аутоиммунных заболеваний	4	Т	1	1	
10	ЛПЗ	Вакцины и иммунобиопрепараты как основа персонализированного подхода в лечении иммуноопосредованных заболеваний	4	Т	1	1	
11	ЛПЗ	Технология на основе блокады иммунных контрольных точек. Применение в иммунотерапии	4	Т	1	1	
12	К	Модульный контроль по разделу 2	4	Р	1	1	

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос устный (ОУ)	Выполнение задания в устной форме
3	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Выполнение (защита) лабораторной работы

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

9 семестр

1) Форма промежуточной аттестации - Зачет

2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, Опрос устный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

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 текущего контроля успеваемости/виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос устный	ОУ	12	288	В	Т	24	16	8
		Проверка лабораторной работы	ЛР	1	24	В	Т	24	16	8
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	2	700	В	Р	350	234	117
Сумма баллов за семестр					1012					

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

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

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 9 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

9 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Принципы конструирования гуманизированных антител.
2. Механизм действия антител, блокирующих рецепторы роста.
3. Принципы работы антител, конъюгированных с токсинами.
4. Выбор подкласса IgG для разных терапевтических задач.
5. Механизмы подавления иммунного ответа через CTLA-4 и PD-1.
6. Преимущества таргетирования PD-1 перед PD-L1.
7. Регуляция экспрессии PD-L1 в опухолевых клетках.
8. CAR-T технология в иммунотерапии
9. Ограничения применения CAR-T-клеток.
10. Механизмы ускользания опухолей от CAR-T-терапии.
11. Патогенез цитокинового шторма при CAR-T-терапии.
12. Механизм активации Т-клеток биспецифическими антителами.
13. Проанализировать причины токсичности IL-2.
14. Селективная активация CD8⁺ Т-клеток цитокинами.
15. Вакцины на основе дендритных клеток
16. мРНК-вакцины и способы их доставки.
17. Механизмы селективной репликации онколитических вирусов.
18. Механизмы усиления кросс-презентации антигенов при вирусной инфекции.
19. Синергизм иммуночекпойнт-ингибиторов и лучевой терапии.
20. Определение таргетной иммунотерапии. Отличия от классической иммунотерапии.
21. Основные молекулярные мишени, используемые в таргетной терапии онкологических заболеваний.
22. Принцип действия моноклональных антител в таргетной терапии. Примеры препаратов.
23. Механизмы резистентности опухолей к таргетной терапии.
24. Биспецифические антитела (BiTEs). Преимущество перед моноклональными антителами.
25. Методы идентификации новых мишеней для таргетной терапии.
26. Принцип работы CAR-T-клеточной терапии.
27. CRISPR/Cas9 для разработки таргетной иммунотерапии.
28. Основные показания и противопоказания к применению ингибиторов контрольных точек иммунного ответа (anti-PD-1/PD-L1, anti-CTLA-4).
29. Основные побочные эффекты и осложнения таргетной терапии.
30. Примеры успешного применения таргетной терапии при лечении меланомы или лейкоза.

Зачетный билет для проведения зачёта

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)

Зачетный билет № _____

для проведения зачета по дисциплине Б.1.В.В.03.01 Современные технологии
иммунотерапии
по программе Специалитета
по направлению подготовки (специальности) 06.05.02 Фундаментальная и прикладная
биология
направленность (профиль) Биомедицина

1. Принцип работы CAR-T-клеточной терапии.
2. Основные молекулярные мишени, используемые в таргетной терапии
онкологических заболеваний.

Заведующий Хаитов Муса Рахимович
Кафедра иммунологии МБФ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

Внимательно прочитать материал предыдущей лекции;

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;

Внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

Записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

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.

Для подготовки к коллоквиуму обучающийся должен

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.

При подготовке к зачету необходимо

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.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

проработку лекционных материалов, изучение рекомендованной по данному курсу учебной литературы, изучение информации, публикуемой в периодической печати и представленной в сети Интернет.

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

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Основы медицинской интроскопии: учебное пособие, Марченко Е. С., 2018	Иммуноterapia при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.iprbookshop.ru/116869.html
2	Факультетская терапия: [учебник для высшего образования], Подзолков В. И., Кисляк О. А., 2022	Иммуноterapia при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	500	
3	Клинические нормы. Терапия, Ларина В. Н., 2021	Иммуноterapia при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970462973.html
4	Цифровая медицина: учебное пособие, Трухачева Н. В., Пупырев Н. П., 2024	Иммуноterapia при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.iprbookshop.ru/134886.html
5	Основы персонализированной медицины: медицина XXI века, Джайн К. О., Шарипов К. О., 2020	Иммуноterapia при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423503437.html

6	Наследственные болезни: национальное руководство, Байдакова Г. В., 2019	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	1	
7	Вакцины и вакцинация: национальное руководство, Зверев В. В., 2014	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www. studentlibrary.ru/book /ISBN9785970428665. html
8	Оптическая биомедицинская диагностика: учебное пособие, Тучин В. В., 2021	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.iprbookshop. ru/103655.html
9	Промышленная биотехнология лекарственных средств: учебное пособие, Станишевский Я. М., 2021	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www. studentlibrary.ru/book /ISBN9785970458457. html
10	Нанобиотехнологии в медицине: нанодиагностика и нанолекарства, Арчаков А. И., 2009	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://rsmu. informsystema.ru /uploader/fileUpload? name=16bn. pdf&show=dcatalogues/1 /3304/16bn. pdf&view=true
11	Медицинская нанобиотехнология: учебник, Курапов П. Б., Бахтенко Е. Ю., 2021	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://rsmu. informsystema.ru /uploader/fileUpload? name=19198. pdf&show=dcatalogues/1 /4930/191198. pdf&view=true

12	Клеточная инженерия: учебное пособие, Стрыгин А. В., 2021	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.books-up.ru/ru/read/kletochnaya-inzheneriya-13833022/
13	Культура животных клеток: практическое руководство, Фрешни Р. Я., 2022	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019749.html
14	Математические аспекты генетики, Волобуев А. Н., 2020	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458907.html
15	Иммунология: практикум: учебное пособие, Ковальчук Л. В., Игнатьева Г.А., Ганковская Л. В., 2015	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435069.html
16	Госпитальная терапия: учебник, Балабанов А. С., 2014	Иммунотерапия при различных заболеваниях	0	https://e.lanbook.com/book/59788
17	Фармакогеномика: [учебное пособие медико-биологических факультетов медицинских вузов], Шимановский Н. Л., 2017	Иммунотерапия при различных заболеваниях Основы иммунотерапии	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=27bn.pdf&show=dcatalogues/1/3592/27bn.pdf&view=true
18	Внутренние болезни: [учебник для медицинских вузов], Абдулхаков Р. А., 2012	Иммунотерапия при различных заболеваниях	6	
19	Внутренние болезни: [учебник для высшего профессионального образования], Маколкин В. И., Овчаренко С. И., Сулимов В. А., 2013	Иммунотерапия при различных заболеваниях	4	

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

8.3. 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

8.4. 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	Столы , Ноутбук , Экран для проектора , Стулья , Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду , Проектор мультимедийный , Доска меловая
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), лабораторных практикумов, лабораторных работ, демонстрационных экспериментов групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Секвенатор с оборудованием для проведения генетических исследований , Столы , Спектрофотометр , Ноутбук , Центрифуга , Экран для проектора , Стулья , Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду , Доска меловая , Проектор мультимедийный

3	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
4	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.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

_____ для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП
Опрос устный	Опрос устный	ОУ
Проверка лабораторной работы	Лабораторная работа	ЛР

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА