

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.В.В.05.02 Генная терапия

**для образовательной программы высшего образования - программы Специалитета
по направлению подготовки (специальности)**

31.05.01 Лечебное дело

направленность (профиль)

Практическая медицина

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.05.02 Генная терапия (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело. Направленность (профиль) образовательной программы: Практическая медицина.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Гасанов Вагиф Али оглы	канд. мед. наук	доцент кафедры клеточной биомедицины и клеточных технологий ПИШ 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
1	Воронько Ольга Евгеньевна	канд. биол. наук	ведущий научный сотрудник подразделения «Центр коллективного пользования «Группа геномных технологий»	ФГБУН Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Департамент международного развития (протокол № _____ от «___» _____ 20____).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «12» августа 2020 г. No 988 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.

Целью освоения дисциплины «Генная терапия» является ознакомление студентов с основами и современными достижениями в области генной терапии; развитие понимания молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе генной терапии; подготовка студентов к применению знаний о генной терапии в клинической практике и научных исследованиях; формирование критического мышления при оценке эффективности и безопасности генной терапии.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Изучить генетические заболевания и патологии, которые могут быть потенциально лечены с помощью генной терапии
- Обсудить этические, правовые и социальные аспекты использования генной терапии
- Ознакомить студентов с методами оценки эффективности и безопасности генной терапии
- Проанализировать современные клинические исследования и примеры успешного применения генной терапии
- Развить навыки критического анализа научной литературы и клинических данных в области генной терапии
- Рассмотреть основные методы и технологии генной терапии (векторные системы, редактирование генома, доставка генов)

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Генная терапия» изучается в 12 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока Б.1 дисциплины. Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Гистология, эмбриология, цитология; Нормальная физиология; Патифизиология, клиническая патофизиология; Патологическая анатомия, клиническая патологическая анатомия; Микробиология, вирусология; Фармакология; Биохимия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 12

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-7 Способен к участию в решении научно-исследовательских задач и представлению их результатов в виде публикаций и участия в научных конференциях	
ПК-7.ИД1 Готов применить алгоритм и методику проведения научно-практических исследований	Знать: основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии; области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности; основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; основные понятия крионики и криобанкирования; правила работы в стерильных помещениях
	Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться лабораторным оборудованием; работать с увеличительной техникой
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий; навыками работы с общелабораторным и специальным оборудованием

ПК-7.ИД2 Проводит анализ научной литературы и результатов научного исследования, оценивать уровень доказательности полученных данных	Знать: основные нормативные документы в области клеточных технологий; значение биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов для замещения тканей и органов, структур организма (искусственные органы); молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации; значение клеточных технологий в современных научных исследованиях; суть современных и рутинных методов клеточных технологий, особенности воздействия внешних факторов на перепрограммирование, дифференцировку и трансдифференцировку клеток
	Уметь: использовать нормативно-правовые документы в области клеточных технологий для решения этических и деонтологических вопросов; прогнозировать последствия применения биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов при лечении различных заболеваний; оценивать возможную направленность развития патологических процессов и их коррекцию в зависимости от характера молекулярных и клеточных нарушений; осуществлять выбор адекватной методики исследования, культивирования и хранения клеточных культур, организовывать работы по соответствующей тематике; давать оценку состояния различных клеточных культур
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): способами использования клеточных технологий при лечении различных заболеваний, способами применения наиболее распространенных биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов для заместительной терапии, современными навыками, необходимыми для проведения научных исследований: реферирования; информационного поиска; работы со справочной литературой; базовыми технологиями преобразования информации

ПК-7.ИДЗ Проводит анализ и готовит материалы для публичного представления результатов научной работы (презентацию, доклад, тезисы, статью)	Знать: основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии; области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности
	Уметь: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий

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
			12
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		30	30
Специализированное занятие (СЗ)		18	18
Лекционное занятие (ЛЗ)		12	12
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		32	32
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		32	32
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	64	64
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	2.00	2.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

12 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Генная терапия			
1	ПК-7.ИД2, ПК-7.ИД1, ПК-7.ИД3	Тема 1. Введение в генную терапию	Введение в генную терапию: история и перспективы
2	ПК-7.ИД2, ПК-7.ИД1, ПК-7.ИД3	Тема 2. Методы доставки генов	Методы доставки генов: вирусные и не вирусные векторы. Работа с моделями векторных систем
3	ПК-7.ИД2, ПК-7.ИД1, ПК-7.ИД3	Тема 3. Редактирование генома	Редактирование генома: CRISPR/Cas9 и другие технологии. Анализ данных по редактированию генома
4	ПК-7.ИД2, ПК-7.ИД1, ПК-7.ИД3	Тема 4. Клинические применения генной терапии	Клинические применения генной терапии: наследственные заболевания и онкология. Разбор клинических случаев
5	ПК-7.ИД2, ПК-7.ИД1, ПК-7.ИД3	Тема 5. Этические и правовые аспекты генной терапии	Этические и правовые аспекты генной терапии

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

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

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	ОП
1	2	3	4	5	6	7
12 семестр						
Раздел 1. Генная терапия						
Тема 1. Введение в генную терапию						
1	ЛЗ	Введение в генную терапию: история и перспективы	2	Д	1	
Тема 2. Методы доставки генов						
1	ЛЗ	Методы доставки генов: вирусные и не вирусные векторы	2	Д	1	
2	СЗ	Работа с моделями векторных систем	6	Т	1	1
Тема 3. Редактирование генома						
1	ЛЗ	Редактирование генома: CRISPR/Cas9 и другие технологии	4	Д	1	
2	СЗ	Анализ данных по редактированию генома	6	Т	1	1
Тема 4. Клинические применения генной терапии						
1	ЛЗ	Клинические применения генной терапии: наследственные заболевания и онкология	2	Д	1	
2	СЗ	Разбор клинических случаев, подготовка презентаций	6	Т	1	1
Тема 5. Этические и правовые аспекты генной терапии						

1	ЛЗ	Этические и правовые аспекты генной терапии	2	Д	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 письменный (ОП)	Выполнение задания в письменной форме

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

12 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.

12 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.
Специализированное занятие	СЗ	Опрос письменный	ОП	3	1002	В	Т	334	223	112
Сумма баллов за семестр					1002					

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 12 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

12 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Что такое генная терапия и как она определяется?
2. Какие основные этапы развития генной терапии можно выделить и какие достижения были достигнуты?
3. В чем заключается принцип действия генной терапии?
4. Какие цели преследует генная терапия в медицине? Какие виды генной терапии существуют, например, векторная и не векторная? Какие основные типы векторов используются в генной терапии?
5. Чем отличаются вирусные и не вирусные векторы?
6. Какие преимущества и недостатки имеют вирусные векторы?
7. Какие не вирусные векторы применяются в генной терапии?
8. Как осуществляется доставка генетического материала в клетки при генной терапии?
9. Какие методы введения генетического материала используются при генной терапии?
10. В чем заключается концепция "таргетированной" или "целевой" генной терапии?
11. Какие органы и системы являются приоритетными для применения генной терапии?
12. Каковы основные показания к применению генной терапии?
13. В чем заключается отличие между терапией на основе генов и традиционными методами лечения?
14. Какие преимущества дает использование генной терапии по сравнению с другими методами лечения? Какие риски связаны с применением генной терапии?
15. Что такое иммунный ответ на введение генетического материала и как его минимизировать?
16. Как осуществляется контроль эффективности генной терапии?
17. Какие методы оценки успешности проведения генной терапии существуют?
18. В чем заключается этическая проблема использования генной терапии?
19. Какие правовые аспекты регулируют применение генной терапии в различных странах?
20. Что такое геномное редактирование и как оно связано с генной терапией?
21. В чем разница между классической генной терапией и технологиями редактирования генома (например, CRISPR/Cas9)?
22. Как работает система CRISPR/Cas9 при редактировании генома человека для целей терапии?
23. Какие преимущества дает использование технологий редактирования генома по сравнению с традиционной генной терапией?

24. Какие потенциальные риски связаны с использованием технологий редактирования генома у человека?
25. В каких случаях допустимо применение редактирования генома вне клинических исследований (например, у эмбрионов)?
26. Что такое "генно-модифицированные клетки" и как они используются в терапевтических целях?
27. Как осуществляется подготовка и культивирование клеток для клеточной генной терапии?
28. В чем заключается отличие между терапией на основе стволовых клеток и классической генной терапией?
29. Какие заболевания можно лечить с помощью клеточной генной терапии?
30. Что такое "генно-модифицированные Т-лимфоциты" (CAR-T) и как они применяются при лечении онкологических заболеваний?
31. Каковы основные этапы разработки новых методов генной терапии для клинического применения?
32. Какие клинические испытания проводятся для новых методов генной терапии?
33. Как оценивается безопасность новых методов на ранних стадиях клинических исследований?
34. В чем заключается роль регуляторных органов при одобрении препаратов на основе генной терапии?
35. Какие побочные эффекты могут возникнуть при использовании методов генной терапии?
36. Как решаются этические вопросы при проведении экспериментов с использованием технологий генной терапии у человека?
37. Какая роль фармацевтических компаний в развитии и распространении методов генной терапии?
38. Какова стоимость лечения с помощью генной терапии по сравнению с традиционными методами?
39. Какие перспективы развития технологий доставки генетического материала?
40. В чем заключается проблема иммунной реакции при повторных введениях генетического материала?
41. Как решаются вопросы хранения и транспортировки препаратов на основе генной терапии?
42. Каким образом происходит мониторинг пациентов после проведения генной терапии?
43. Что такое "генная дополняющая терапия" (gene augmentation therapy)?
44. Чем отличается репаративная генная терапия от заместительной?
45. Какие этические дилеммы связаны с возможностью редактирования генома будущих поколений?
46. В чем заключается роль биоинформатики в разработке новых методов генной терапии?
47. Каковы основные вызовы и ограничения современной практики генной терапии?

48. Каким образом можно минимизировать риск возникновения мутаций при использовании технологий редактирования генома?
49. Что такое "генно-модифицированные продукты" и как они регулируются?
50. Какая роль международных организаций (ВОЗ, ЕМА, FDA) в регулировании методов генной терапии?
51. Как происходит согласование этических стандартов при проведении международных клинических исследований по генной терапии, а также почему важно учитывать индивидуальные особенности пациента при выборе метода генной терапии?
52. Почему важно учитывать индивидуальные особенности пациента при выборе метода генной терапии, а также что такое персонализированная медицина?
53. Какие новые направления исследований развиваются в области генной терапии, а также как влияет развитие технологий нанотранспортировки на будущее генной терапии?
54. Каким образом можно преодолеть барьеры внедрения новых методов генной терапии в клиническую практику, а также роль образования и информированности пациентов?
55. Что такое вирусные векторы и как они используются в генной терапии, а также какие основные типы вирусных векторов применяются?
56. Чем отличаются лентивирусы от ретровирусов, а также какие преимущества дают лентивирусные векторы?
57. Что такое аденовирусы и как они используются, а также чем отличаются аденовирусы от аденовирусных векторов?
58. Какие преимущества имеют аденовирусные векторы по сравнению с лентивирусами, а также недостатки их использования?
59. Что такое вирусы герпеса (например HSV) и как они применяются, а также преимущества вирусов герпеса для доставки генетического материала?
60. Особенности AAV-векторов (аденоассоциированные вирусы), почему они считаются безопасными, а также ограничения их использования?
61. Как осуществляется доставка генетического материала с помощью вирусных векторов, а также роль капсидных белков вирусных векторов?
62. Какие типы клеток наиболее эффективно трансфицируются различными вирусными векторами, а также контроль за интеграцией генетического материала?
63. Меры снижения иммунного ответа на вирусные векторы, а также проблема иммунной реакции при повторных введениях.
64. Основные риски использования вирусных векторов, а также методы модификации для повышения безопасности.
65. Чем отличаются интегрирующие вирусные векторы от неинтегрирующих, а также производство вирусных вакуумов для клиники?
66. Примеры успешного применения вирусных вакуумов, а также роль герпесвирусов при разработке онколитических вакцин или терапий.

67. Перспективы использования лентивирусов для наследственных заболеваний, а также этические вопросы их применения.
68. Развитие технологий создания "умных" или "таргетированных" вирусных систем для повышения специфичности, а также новые направления исследований по развитию транспортировщиков генетического материала.
69. Что такое не вирусные системы доставки генов и как они отличаются от вирусных?
70. Что такое CAR-T клеточная терапия: компоненты конструкции CAR; процесс получения CAR-T клеток; заболевания для лечения CAR-T; различия между генерациями CAR-технологий; преимущества по сравнению с химиотерапией; побочные эффекты; синдром высвобождения цитокинов; меры снижения осложнений; роль антигена CD19; ограничения использования CAR-T; контроль активности после введения; новые направления развития CAR-T технологий?
71. Чем отличаются аутологичные от аллогенных CAR-T клеток, заболевания помимо лимфом/лейкозов для CAR-T, процесс "модификации" Т-клеток для CAR-T производства?
72. Регуляторные барьеры внедрения CAR-T технологии, роль генной инженерии при создании CAR-T клеток, перспективы персонализированной медицины с использованием CAR-T технологий.
73. Основные этические вопросы применения модифицированных клеточных терапий.

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.05.02 Генная терапия
по программе Специалитета
по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело
направленность (профиль) Практическая медицина

1. Что такое генная терапия и как она определяется?
2. Какие основные этапы развития генной терапии можно выделить и какие достижения были достигнуты?
3. В чем заключается принцип действия генной терапии?
4. Какие виды генной терапии существуют, например, векторная и не векторная?
5. Какие основные типы векторов используются в генной терапии?

Заведующий Лядова Ирина Владимировна
Кафедра клеточной биомедицины и клеточных технологий

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 специализированного типа обучающийся должен

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

При подготовке к зачету необходимо

ознакомиться со списком вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета; проанализировать материал и наметить последовательность его повторения; определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины; повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам; повторить схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

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

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	Клиническая генетика: геномика и протеомика наследственной патологии, Мутовин Г. Р., 2024 - 2025	Генная терапия	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html
2	Биотехнология: учебник, Колодязная В. А., 2024 - 2025	Генная терапия	0	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html
3	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии: [учебное пособие], Уилсон К., 2024 - 2025	Генная терапия	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=92bn.pdf&show=dcatalogues/1/5059/92bn.pdf&view=true
4	Гены по Льюину, Кребс Дж., Голдштейн Э., 2024 - 2025	Генная терапия	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=109bn.pdf&show=dcatalogues/1/5080/109bn.pdf&view=true
5	Молекулярная биология и генная инженерия: практикум, Субботина Т. Н., Николаева П. А., Харсекина А. Е., 2024 - 2025	Генная терапия	0	https://www.iprbookshop.ru/84253.html
6	Клиническая генетика: учебник, Бочков Н. П., Пузырев В. П.,	Генная терапия	0	https://www.studentlibrary.ru/book

	Смирнихина С. А., 2024 - 2025			/ISBN9785970458600.html
7	Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica, Гашев С. Н., Бетляева Ф. Х., Лупинос М. Ю., 2024 - 2025	Генная терапия	0	https://urait.ru/book/matematicheskie-metody-v-biologii-analiz-biologicheskikh-dannyh-v-sisteme-statistica-492334
8	Introduction to medical genetics: student workbook, Khrushchova O. N., 2024 - 2025	Генная терапия	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=82bn.pdf&show=dcatalogues/1/4901/82bn.pdf&view=true

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

1. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).
2. <http://eor.edu.ru>
3. <http://www.elibrary.ru>
4. www.studmedlib.ru – сайт электронной библиотеки студента «Консультант студента»
5. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система)
6. <http://www.rusneb.ru> – сайт национальной электронной библиотеки
7. Реферативная и аналитическая база научных публикаций и цитирования издательства Elsevier «Scopus» <https://www.scopus.com>
8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/> - National Center for Biotechnology Information
9. PubMed <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

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	Стулья , Ноутбук , Проектор мультимедийный , Экран для проектора , Доска маркерная , Компьютеры для обучающихся , Столы
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.

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 письменный	Опрос письменный	ОП

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
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
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА