

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.05.2026 14:10:17
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Медицинский институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ГЕННОГО РЕДАКТИРОВАНИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.04.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ГЕННАЯ И ТКАНЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы генного редактирования» входит в программу магистратуры «Генная и тканевая инженерия» по направлению 06.04.01 «Биология» и изучается в 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра биологии и общей генетики. Дисциплина состоит из 3 разделов и 18 тем и направлена на изучение принципов и методов генного редактирования.

Целью освоения дисциплины является получение знаний о современных методах генного редактирования, а также формирование умений практического применения полученных знаний, необходимых для дальнейшей работы в научно-исследовательских организациях, биотехнологических компаниях, на производственных предприятиях.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы генного редактирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-7	Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи;	ОПК-7.2 Умеет выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания;
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	ОПК-8.1 Знает типы современной аппаратуры для лабораторных исследований в области профессиональной деятельности; ОПК-8.2 Умеет использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение для анализа и представления результатов исследования;
ПК-1	Проводит научное исследование в области генной и тканевой инженерии	ПК-1.1 Знает принципы, современные концепции и инструментарий в области генной и тканевой инженерии; ПК-1.2 Применяет знания и умения в области генной и тканевой инженерии для выполнения самостоятельного научного исследования;
ПК-2	Проектирует и конструирует новый продукт/технологии в области генной и тканевой инженерии	ПК-2.1 Определяет средства, необходимые для создания нового продукта/технологии; ПК-2.3 Выполняет необходимые для разработки лабораторные манипуляции и оценивает качество продукта;
ПК-3	Определяет и применяет инструменты и подходы для проведения работ в области генной и тканевой инженерии	ПК-3.1 Знает материалы и методы, используемые в генной и тканевой инженерии; ПК-3.2 Применяет технологии генной и тканевой инженерии для решения практических задач;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Основы генного редактирования» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Основы генного редактирования».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-7	Способен в сфере своей профессиональной деятельности самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в том числе инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи;		Геномика: теория и практика; Биоинформатика в биоинженерии;
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.		Биоинформатика в биоинженерии;
ПК-1	Проводит научное исследование в области генной и тканевой инженерии		Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Научный семинар; Правовое регулирование в биотехнологии; Научно-технический семинар; Написание статей и заявок на гранты; Рациональный эксперимент в биомедицине;
ПК-2	Проектирует и конструирует новый продукт/технологии в области генной и тканевой инженерии		Научный семинар; Рациональный эксперимент в биомедицине; Научно-технический семинар; Трансфер технологий;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ПК-3	Определяет и применяет инструменты и подходы для проведения работ в области генной и тканевой инженерии		Преддипломная практика; Научно-исследовательская практика; Научно-исследовательская работа; Рациональный эксперимент в биомедицине; Трансфер технологий;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы генного редактирования» составляет «7» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)	
			1	2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	60		36	24
Лекции (ЛК)	18		18	0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	42		18	24
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	162		132	30
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	30		12	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	252	180	72
	зач.ед.	7	5	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в основы генного редактирования	1.1	Введение	Исторические аспекты генного редактирования. Современные проблемы и возможные способы их решения с применением технологий редактирования генома	ЛК
		1.2	Особенности прокариотических и эукариотических клеток	Молекулярно-биологические и биохимические особенности прокариот и эукариот	ЛК, СЗ
		1.3	Методы молекулярной биологии	Молекулярно-биологические методы, используемые в технологиях генного редактирования	СЗ
		1.4	Рекомбинация ДНК	Системы рекомбинации E. coli, фаговая трансдукция. Применение прокариот в биотехнологическом производстве. Получение рекомбинантных белков. Преимущества и недостатки данного подхода	ЛК, СЗ
		1.5	Геном человека	Архитектура генома человека. Гены, регуляторные элементы, межгенные последовательности, диспергированные повторы. Митохондриальная хромосома	ЛК, СЗ
		1.6	Хромосомная и митохондриальная ДНК эукариот	Гомологичные белки живых организмов. Общность хромосомных сегментов млекопитающих. Разнообразие митохондриальных геномов эукариот	ЛК, СЗ
		1.7	Наследственные заболевания человека	Генетические заболевания, гены предрасположенности и генотерапия. Классификация наследственных заболеваний. Подходы к коррекции генетических заболеваний. Редактирование генов in vivo	ЛК, СЗ
		1.8	Практическое применение генного редактирования	Редактирование генов у различных живых организмов. Цели и задачи	ЛК, СЗ
Раздел 2	Методы генного редактирования эукариот	2.1	Индукцированный мутагенез и трансгенез	Индукцированный мутагенез. Трансгенез. Методы нацеливания на гены	ЛК, СЗ
		2.2	Мегануклеазы как основной способ редактирования генов	История метода, классификация мегануклеаз, механизмы взаимодействия мегануклеаз с целевыми генами	ЛК, СЗ
		2.3	Мегануклеазы семейства LAGLIDADG	Технология редактирования ДНК мегануклеазами семейства LAGLIDADG	ЛК, СЗ
		2.4	Мегануклеазы семейства ZFN	Технология редактирования ДНК мегануклеазами семейства ZFN	ЛК, СЗ
		2.5	Химерные нуклеазы TALEN	Технология редактирования ДНК химерными нуклеазами	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				TALEN (Transcription ActivatorLike Effector Nucleases)	
		2.6	Система CRISPR/Cas9	Технология редактирования ДНК системой CRISPR/Cas9 (Clustered Regulatory Interspaced Short Palindromic Repeats)	ЛК, СЗ
Раздел 3	Биоэтические аспекты редактирования генов	3.1	Этические и правовые проблемы улучшения человеческого организма	Гражданские иски, связанные с репродуктивными технологиями и редактированием генома. Этические и правовые проблемы, возникающие в результате возможного улучшения человеческого организма	ЛК, СЗ
		3.2	Право собственности на биологический материал и генетическую информацию	Право собственности на ткани человека и лежащую в их основе генетическую информацию	ЛК, СЗ
		3.3	Терапевтические методы редактирования генома человека	Клинические испытания терапевтических методов редактирования генома. Рекомендации международной комиссии Национальной академии медицины по наследуемому редактированию генов человека	ЛК, СЗ
		3.4	Подходы к улучшению человеческого организма	Оценка различных типов улучшения человеческого организма. Правовые варианты проблемы. Разница между улучшением себя и выбором улучшений для другого человека	СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Ламинарный шкаф, термостат, инкубатор (СО2 5%), центрифуга, термоциклер, флуоресцентный микроскоп, автоматические дозаторы, оборудование для проведения гелеэлектрофореза
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кребс Джоселин. Гены по Льюину / Д. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик ; перевод с английского под редакцией Д.В. Ребрикова, Н.Ю. Усман. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 919 с. : ил.

2. Нельсон Дэвид. Основы биохимии Ленинджера : в 3 томах. Том 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т.П. Мосоловой, О.В. Ефременковой ; под редакцией А.А. Богданова, С.Н. Кочеткова. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 444 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник).

3. Инюшкин, А. Н. Право и биоэтика инновационных медицинских технологий : монография / А. Н. Инюшкин, А. А. Инюшкин, К. В. Малышев. — Москва : Проспект, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-392-32764-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/280523> (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гулямов, С. С. Генетические исследования: правовые и этические аспекты : монография / С.С. Гулямов, И.П. Рустамбеков, А.С. Мадреймова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 139 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1902740. - ISBN 978-5-16-017993-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2121217>

5. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846> (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Правовая охрана результатов генетических исследований как объектов интеллектуальных прав : монография / Л. А. Новоселова, А. С. Ворожечич, Е. В. Домовская [и др.]. — Москва : Проспект, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-392-35257-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/280553> (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Трикоз Елена Николаевна, Мустафина-Бредихина Диана Мядхатовна, Гуляева Елена Евгеньевна. Правовое регулирование процедуры генного редактирования: опыт США и стран ЕС [Электронный ресурс] // Вестник Российского университета дружбы народов: Юридические науки. 2021. URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=500266&idb=0

3. Новикова Рамиля Галимовна. Правовое регулирование в области оборота генно-модифицированных организмов (ГМО) в России и зарубежных государствах [Электронный ресурс] // Вестник Российского университета дружбы народов: Юридические науки. 2021. URL: https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=500265&idb=0
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- National Center for Biotechnology Information <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Основы генного редактирования».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

<hr/> <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Азова Мадина Мухамедовна <i>Фамилия И.О.</i>
-----------------------------	----------------------	--

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

<hr/> Заведующий кафедрой <i>Должность БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Азова Мадина Мухамедовна [М] Заведующий кафедрой, <i>Фамилия И.О.</i>
---	----------------------	--

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

<hr/> Доцент <i>Должность, БУП</i>	<hr/> <i>Подпись</i>	<hr/> Вишнякова Полина Александровна <i>Фамилия И.О.</i>
---------------------------------------	----------------------	--