

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.05.02 Модельные объекты в экспериментальной биологии
для образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
06.03.01 Биология
направленность (профиль)
Биомедицина
Год начала подготовки - 2024**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.05.02 Модельные объекты в экспериментальной биологии (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Направленность (профиль): Биомедицина.

Форма обучения: очная.

Составители:

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

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра общей и клеточной биологии МБФ»
протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой
Кухарский Михаил Сергеевич
Доктор биологических 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 06.03.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7» августа 2020 г. № 920 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: Получение студентами основополагающих знаний и практических навыков в области работы с модельными объектами для научных исследований.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Изучение анатомических и физиологических особенностей распространенных животных моделей
- Изучение этических принципов работы с животными
- Формирование базовых навыков работы с животными
- Формирование навыков планирования и проведения экспериментов с использованием лабораторных животных

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модельные объекты в экспериментальной биологии» изучается в 7 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, Блока Б.1 «Дисциплины». Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Иностранный язык; Зоология и сравнительная анатомия; Биохимия; Физиология; Нейробиология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Преддипломная, НИР.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

7 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-2 Способен участвовать в разработке и контроле биобезопасности новых лекарственных средств	
ПК-2.ИД1 Участвует в проведении доклинических исследований лекарственных средств.	Знать: Правила работы с лабораторными животными, особенности их физиологии, законы, регулирующие работу с лабораторными животными, правила надлежащей лабораторной практики (GLP).
	Уметь: Проводить тестирование препаратов на различных модельных объектах.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Планирование и проведение экспериментальных процедур, подготовка протокола исследования, формирование отчета по результатам исследования.
ПК-2.ИД2 Осуществляет мониторинг проведения доклинических исследований лекарственных средств.	Знать: Нормативно-правовую базу: основные международные (ICH, GLP, OECD) и российские (ФЗ №61 «Об обращении лекарственных средств», ГОСТы) требования к доклиническим исследованиям. Этические принципы работы с лабораторными животными. Этапы доклинических исследований: планирование, дизайн экспериментов, выбор модельных объектов (грызуны, клеточные культуры, альтернативные модели).
	Уметь: Проводить базовые процедуры in vivo и in vitro (введение препаратов, забор биоматериала, мониторинг состояния животных). Работать с лабораторным оборудованием. Оценивать корректность экспериментальных данных, выявлять отклонения от протокола. Интерпретировать результаты с учётом статистических методов (t-критерий, ANOVA). Контролировать соблюдение биоэтических норм и техники безопасности.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками работы с модельными объектами (мыши, крысы, клеточные линии). Программным обеспечением: статистические пакеты, базы данных по фармакокинетике и токсикологии. Навыками презентации данных (научные отчёты, доклады).
ПК-3 Способен проводить научные исследования (в том числе биомедицинские) с использованием биологических систем различных уровней организации в хозяйственных и медицинских целях.	
ПК-3.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы	Знать: Разнообразие модельных объектов, особенности их анатомии и физиологии
	Уметь: Систематизировать теоретические знания, планировать эксперимент, аргументировать необходимость проведения эксперимента
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Работа с научными базами данных, литературными источниками, в том числе владение навыками работы с международными базами данных, представление обзоров информации по поставленной проблеме.
ПК-3.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез	Знать: Базовые манипуляции с лабораторными объектами, методологические особенности экспериментов, применимые к разным модельным организмам, принципы гуманного обращения с животными.
	Уметь: Проводить манипуляции с модельными объектами. Производить подготовку оборудования и животных к проведению эксперимента.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Осуществлять различные методы экспериментальных вмешательств в соответствии с поставленной целью, производить наблюдение за состоянием модельных объектов.
ПК-3.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений.	Знать: Подходы к анализу информации полученной с использованием модельных объектов. Основы статистической обработки данных.
	Уметь: Анализировать первичные данные экспериментов, с использованием модельных объектов, проводить их статистическую обработку, графически представлять результаты.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Проводить анализ результатов экспериментов проводимых с использованием модельных объектов. Проводить статистический анализ данных с использованием программных средств, систематизировать и обрабатывать первичных данные, подготавливать отчеты о результатах исследования.

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3.ИД4 Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной биологии и молекулярной биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях.	Знать: Основы научной коммуникации. Современные тенденции в молекулярной биологии и медицине. Ключевые направления исследований
	Уметь: Готовить научные публикации. Представлять результаты исследований
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками научного письма. Техниками визуализации данных. Навыками презентации
ПК-5.ИД5 Информировать научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины и молекулярной биологии путем представления их в виде докладов на научных мероприятиях.	Знать: Основные форматы научных мероприятий (конференции, симпозиумы, семинары). Правила оформления научных докладов и тезисов. Современные направления исследований в молекулярной биологии и медицине. Этические нормы представления научных данных
	Уметь: Структурировать материал для научного доклада. Адаптировать сложную информацию для разных аудиторий. Грамотно отвечать на вопросы после выступления. Укладываться в регламент выступления
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками подготовки презентационных материалов. Техниками публичных выступлений. Современными программными средствами для создания презентаций. Методами визуализации научных данных

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
			7
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		86	86
Лекционное занятие (ЛЗ)		22	22
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		60	60
Коллоквиум (К)		4	4
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		58	58
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		58	58
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		9	9
Экзамен (Э)**		9	9
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА)**		27	27
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	180	180
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	5,00	5,00

** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в форме экзамена организуется в рамках экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов. Время на подготовку к экзамену и его прохождение устанавливается учебным планом образовательной программы.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

7 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Клеточные модели. Беспозвоночные как модельные объекты			
1	ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД3, ПК-3.ИД4, ПК-5.ИД5, ПК-3.ИД2, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД1	Тема 1. Клеточные модели. Беспозвоночные как модельные объекты	Анатомические и физиологические особенности различных групп беспозвоночных животных, использующихся в экспериментальной биологической практике: моллюски, круглые черви (<i>Caenorhabditis elegans</i>), насекомые (<i>Drosophila melanogaster</i>), преимущества и недостатки каждой беспозвоночной модели, ограничения экстраполяции данных на человека
Раздел 2. Позвоночные как модельные объекты			
1	ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД1, ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД3, ПК-3.ИД4, ПК-5.ИД5, ПК-3.ИД2	Тема 1. Позвоночные как модельные объекты	Анатомические и физиологические особенности различных групп позвоночных животных: рыбы (<i>Danio rerio</i>), амфибии (<i>Rana temporaria</i> , <i>Xenopus laevis</i>), млекопитающие (<i>Mus musculus</i> , <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Heterocephalus glaber</i> , <i>Cavia porcellus</i> и др.), преимущества и недостатки каждой экспериментальной модели, возможность экстраполяции данных на человека. Биоэтическая регуляция работы с позвоночными животными

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
7 семестр						
Раздел 1. Клеточные модели. Беспозвоночные как модельные объекты						
Тема 1. Клеточные модели. Беспозвоночные как модельные объекты						
1	ЛЗ	Модельные организмы в научных исследованиях: преимущества и ограничения	2	Д	1	1
2	ЛПЗ	Клеточные культуры как модельные объекты	4	Д	1	1
3	ЛЗ	Биоэтические принципы работы с лабораторными животными	2	Д	1	1
4	ЛПЗ	Моделирование и анализ патологических событий на клеточном уровне	4	Д	1	1
5	ЛЗ	Правила надлежащей лабораторной практики, роль стандартизации методов в лабораторных исследованиях	2	Д	1	1
6	ЛПЗ	Организация содержания лабораторных животных (экскурсия в виварий)	4	Д	1	1
7	ЛЗ	Использование беспозвоночных животных для моделирования патологий человека: преимущества и недостатки	2	Д	1	1
8	ЛПЗ	Базовые манипуляции с животными	4	Д	1	1
9	ЛЗ	Круглые черви. <i>Caenorhabditis elegans</i> как модельный объект	2	Д	1	1
10	ЛПЗ	Насекомые. <i>Drosophila melanogaster</i> как модельный объект	4	Д	1	1
11	ЛЗ	Использование позвоночных животных в качестве модельных объектов	2	Д	1	1
12	ЛПЗ	Моллюски, иглокожие и другие беспозвоночные, используемые в качестве модельных объектов. Роль в развитии представлений о функционировании организмов.	4	Д	1	1
13	ЛЗ	Водные позвоночные: анатомические особенности и преимущества использования рыб как модельных объектов для исследований	2	Д	1	1
14	ЛПЗ	Изучение механизмов апоптоза на модели <i>C. elegans</i>	4	Д	1	1
15	К	Коллоквиум. Клеточные модели. Беспозвоночные как модельные объекты.	4	Р	1	1
Раздел 2. Позвоночные как модельные объекты						
Тема 1. Позвоночные как модельные объекты						
16	ЛЗ	Земноводные. Роль в развитии научных представлений о физиологии и эмбриологии. Особенности использования амфибий в качестве модельных объектов.	2	Д	1	1
17	ЛПЗ	Исследование токсичности препаратов на мальках <i>Danio rerio</i>	4	Д	1	1
18	ЛЗ	Зайцеобразные: особенности анатомии и физиологии, ограничения использования в качестве модельных объектов	2	Д	1	1
19	ЛЗ	Крупные млекопитающие в лабораторных исследованиях, примеры использования, преимущества и недостатки	2	Д	1	1
20	ЛПЗ	Грызуны. <i>Mus musculus</i> как наиболее распространенный модельный объект, особенности анатомии и физиологии	4	Д	1	1
21	ЛЗ	Приматы как модельные объекты: биоэтические ограничения, анатомические особенности, возможности для исследований	2	Д	1	1
22	ЛПЗ	Грызуны. <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Cavia porcellus</i> : анатомические особенности, преимущества и недостатки использования как модельного объекта	4	Д	1	1

№ 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
23	ЛПЗ	Грызуны. Heterocephalus glaber – уникальный объект для исследований	4	Д	1	1
24	ЛПЗ	Организация доклинических исследований с использованием грызунов	4	Д	1	1
25	ЛПЗ	Моделирование нейромоторного дефицита у мышей: хирургическая модель	4	Д	1	1
26	ЛПЗ	Моделирование нейромоторного дефицита: генетическая модель.	4	Д	1	1
27	ЛПЗ	Коллоквиум. Позвоночные как модельные объекты.	4	Д	1	1
28	Э	Экзамен	9	ПА		1
		Всего в семестре	95		27	27
		Всего по дисциплине	95		27	27

(* , ** , *** 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 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
7 семестр	Экзамен	Опрос устный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Экзамен	Экзамен Э

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.

7 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости	Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
					ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Коллоквиум	К	Опрос устный	ОУ	1	1000	В	Р	1000	667 334
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1000				

Критерии выставления оценок при прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена (на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине (модулю) или её части)

7 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«отлично»	Рейтинговый балл не менее 90 % (не менее 900 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«хорошо»	Рейтинговый балл не менее 75 % (не менее 750 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«удовлетворительно»	Рейтинговый балл не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«неудовлетворительно»	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

7 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Биоэтические принципы работы с животными.
2. Боль и дистресс, признаки.
3. Правило 3R, примеры использования.
4. Использование животных в экспериментах: преимущества и недостатки.
5. Беспозвоночные животные и их использование в лабораторной практике, преимущества и ограничения.
6. Анатомия и физиология *Caenorhabditis elegans*, примеры использования в качестве модельного объекта.
7. Анатомия и физиология *Drosophila melanogaster*, примеры использования в качестве модельного объекта.
8. Анатомия и физиология моллюсков, примеры использования в качестве модельного объекта.
9. Анатомия и физиология рыб, примеры использования в качестве модельного объекта.
10. Преимущества и недостатки использования рыб в качестве модельного объекта.
11. Анатомия и физиология земноводных, примеры использования в качестве модельного объекта.
12. Преимущества и недостатки использования земноводных в качестве модельных объектов.
13. Анатомические и физиологические особенности *Mus musculus*.
14. Анатомические и физиологические особенности *Rattus norvegicus*.
15. Анатомические и физиологические особенности *Cavia porcellus*.
16. Анатомические и физиологические особенности *Heterocephalus glaber*.
17. Анатомические и физиологические особенности Зайцеобразных, примеры использования в качестве модельного объекта.
18. Крупные млекопитающие в экспериментальной биологии.
19. Использование Приматов в экспериментальной биологии, преимущества, недостатки, ограничения.
20. Организация содержания животных, основы санитарии.

Образец билета для проведения экзамена

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

Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

Билет № _____

для проведения экзамена по дисциплине «Модельные объекты в экспериментальной биологии» по программе бакалавриата по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биомедицина

1. Биоэтические принципы работы с животными.
2. Анатомические и физиологические особенности *Mus. musculus*.
3. Преимущества и недостатки использования земноводных в качестве модельных объектов.

Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

Заведующий кафедрой
Кухарский Михаил Сергеевич
Доктор биологических наук

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Методические указания для подготовки к занятиям лекционного типа

- ~ внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ~ ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- ~ внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- ~ записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Методические указания для подготовки к экзамену

изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

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	Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях: [учебное пособие для системы медицинских и фармацевт. послевузовского образования], Каркищенко Н. Н., 2024 - 2025	Клеточные модели. Беспозвоночные как модельные объекты Позвоночные как модельные объекты	1	

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

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

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 , Ноутбук , Экран для проектора , Стулья , Доска меловая , Проектор мультимедийный , Покровные стекла , Предметные стекла , Микроскоп бинокулярный , Лабораторная посуда , Микроскопы световые
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.