

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 Радиационная фармакология
для образовательной программы высшего образования - программы специалитета
по специальности
30.05.02 Медицинская биофизика
направленность (профиль)
Медицинская биофизика
Год начала подготовки - 2024**

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.03.01 Радиационная фармакология (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы специалитета по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика.

Направленность (профиль): Медицинская биофизика.

Форма обучения: очная.

Составители:

№, п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Шимановский Николай Львович	д-р мед. наук, профессор	Зав. кафедрой молекулярной фармакологии и радиобиологии им. академика П.В. Сергеева Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
2	Усенко Алексей Николаевич	к.м.н.	доцент каф. молекулярной фармакологии и радиобиологии им. академика П.В. Сергеева Института биомедицины (МБФ)	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы
1	Гусейн-Заде Намик Гусейнага Оглы	Д-р.физ.-мат. наук, профессор	Заведующий кафедрой физики Института биомедицины (МБФ)	ФГБУН Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН (ИОФРАН)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Кафедра молекулярной фармакологии и радиобиологии имени академика П.В.Сергеева МБФ»
 протокол от «___» _____ № _____

Зав. кафедрой

Шимановский Николай Львович
 Доктор медицинских наук, Член-корреспондент Российской академии наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена ученым советом

«_____»
 протокол от «___» _____ 20__ № _____

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович
 Доктор биологических наук,
 Член-корреспондент
 Российской академии наук

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Образовательный стандарт высшего образования ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации по уровню образования специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный приказом от «29» мая 2020г. № 365 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель: создание целостного представления об использовании радиофармпрепаратов и модификаторов радиобиологических эффектов в клинической практике

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения дисциплины:

- Ознакомление обучающихся с принципами визуализации изображений с помощью радионуклидов и использования радионуклидов с терапевтической целью
- Получение знаний в области использования радиофармпрепаратов для радиодиагностики и радиотерапии.
- Получение знаний по использованию модификаторов (радиопротекторов и радиосенсибилизаторов) в клинической практике.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиационная фармакология» изучается в 10 семестре(ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, Блока Б.1 «Дисциплины». Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся в рамках образовательной программы должны освоить следующие дисциплины и практики: Органическая химия; Общая морфология (анатомия, гистология, цитология); Частная морфология (анатомия человека, гистология); Физика ядерной медицины; Оптика, атомная физика; Теория вероятности и математическая статистика; Молекулярная физиология; Общая патология: патологическая анатомия, патофизиология; Физическая химия; Биохимия; Молекулярная биология и генетика; Общая биофизика; Медицинская биофизика; Внутренние болезни; Иммунология; Высшая математика; Биология; Общая и медицинская радиобиология, радиационная гигиена; Молекулярная фармакология; Неорганическая химия; Онкология и лучевая терапия.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Онкология и лучевая терапия.

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

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

10 семестр

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-3 Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	
ОПК-3.ИД3 Использует медицинские изделия, лекарственных средства, клеточные продукты и генноинженерные технологии в медицинских и научных исследованиях.	Знать: физические свойства ионизирующих излучений, основные закономерности взаимодействия излучения с веществом и законы поглощения энергии излучения в различных средах и тканях животных; основные радиационные технологии, используемые в медицине.
	Уметь: анализировать радиобиологические явления, процессы (радиационное поражение структуры и функции биомолекул, клетки, органов, организма в целом) методы (радиометрия, дозиметрия) и использовать их в своей профессиональной деятельности, в частности в ядерной медицине; оценивать радиационную обстановку, принимать адекватные меры, направленные на уменьшение последствий вредного воздействия ионизирующей радиации на организм человека.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): измерения радиоактивности и дозы ионизирующего излучений; работы с закрытыми и открытыми источниками ионизирующих излучений; планирования и проведения биологического эксперимента с использованием радионуклидов
ПК-3 Способен проводить научные исследования в области медицины и биологии	
ПК-3.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области медицины и биологии.	Знать: Основы общей и медицинской радиобиологии, молекулярной фармакологии, физические основы ядерной медицины
	Уметь: Пользоваться данными PubMed и общенаучных интернет-ресурсов
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Анализа научной литературы, составления обзоров, презентаций по актуальным вопросам ядерной медицины и использования радиофармпрепаратов.
ПК-3.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области медицины и биологии.	Знать: принципы и методы регистрации ионизирующих излучений, современные методы визуализации с использованием радионуклидов; методы лучевой терапии и радиобиологические принципы ее оптимизации; модификаторы радиобиологических эффектов (радиопротекторы и радиосенсибилизаторы).
	Уметь: объяснять особенности и область применения различных радионуклидных методов диагностики; дать обоснование использования различных радионуклидов в качестве радиотерапевтического фактора, объяснить принципы методов радиотерапии и путей ее оптимизации; определять эффективность радиопротекторов по критерию ФИД.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): расчета лучевой нагрузки на организм и органы при внешнем и внутреннем облучении радионуклидами; Методами расчета поглощенной, эквивалентной, эффективной дозы по результатам измерений активности нуклида и экспозиционной дозе.
ПК-3.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области медицины и биологии.	Знать: стадии формирования радиобиологических эффектов, особенности их развития на разных уровнях организации: молекулярном, клеточном, организменном. Формы лучевого поражения человека и принципы лечения;
	Уметь: анализировать процессы и явления радиационной биофизики и биохимии и использовать их в научно-исследовательской, диагностической деятельности; читать маркировку радионуклидного препарата.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): формулирования выводов по итогам радиобиологических исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в условиях использования фармакологических средств.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			10
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КРО), в т.ч.:		34	34
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		28	28
Коллоквиум (К)		6	6
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		36	36
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		36	36
Промежуточная аттестация:			
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)*		2	2
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КРО+СРО+КРПА+СРПА	72	72
	в зачетных единицах: ОТД (в часах): 36	2,00	2,00

* Время для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта выделяется в рамках контактной работы (ДВЗ) Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта организуется в соответствии с расписанием занятий.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

10 семестр

№ п /п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Фармакологические средства для радиодиагностики			
1	ОПК-3.ИД3, ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-3.ИД3	Тема 1. Фармакологические средства для радиодиагностики	Методы регистрации ионизирующих излучений, применяемые в медицине и медико-биологических исследованиях. Дозиметрический и радиометрические величины и их взаимосвязь. Радиоиндикаторный метод. Принцип метода и сфера применения. Радионуклидная диагностика. Методы современной радионуклидной диагностики. Преимущества радионуклидной диагностики перед другими методами. Расчет лучевых нагрузок на орган и организм в целом при введении радиофармпрепаратов. Радионуклиды и радиофармпрепараты для радиодиагностики.
Раздел 2. Фармакологические средства для радиотерапии			
1	ОПК-3.ИД3, ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-3.ИД3	Тема 1. Фармакологические средства для радиотерапии	Радиобиологические эффекты и этапы их развития. Особенности взаимодействия ионизирующих излучений с биологическим веществом. Радиобиологические основы использования ионизирующих излучений для терапии. Методы радиотерапии. Характеристика радионуклидов как источников излучения в радиотерапии. Радиофармпрепараты для радиотерапии. Бинарные технологии и фармакологические средства, используемые в них. Пути оптимизации лучевой терапии.
Раздел 3. Модификаторы радиобиологических эффектов			
1	ОПК-3.ИД3, ПК-3.ИД1, ПК-3.ИД2, ПК-3.ИД3	Тема 1. Модификаторы радиобиологических эффектов	Проблема управления лучевыми реакциями нормальных и опухолевых тканей. Применение радиосенсибилизаторов для преодоления радиоустойчивости гипоксической фракции опухолевых клеток. Химфармзащита. Применение радиопротекторов. Радиопротекторы, их классификация и химическая структура. Критерии защитного действия радиопротекторов. Фактор изменения дозы (ФИД). Фармакологические средства, используемые для ограничения поступления радионуклидов в организм и для ускорения выведения радионуклидов.

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	ОК
1	2	3	4	5	6	7
10 семестр						
Раздел 1. Фармакологические средства для радиодиагностики						
Тема 1. Фармакологические средства для радиодиагностики						
1	ЛПЗ	Физические основы радиодиагностики	2	Т	1	1
2	ЛПЗ	Современные методы радионуклидной визуализации, радиофармпрепараты.	2	Т	1	1
3	ЛПЗ	Фармакологические средства для сцинтиграфии и ОФЭКТ	2	Т	1	1
4	ЛПЗ	Радиофармацевтические средства для ПЭТ	2	Т	1	1
5	ЛПЗ	Лабораторная радиометрия	2	Т	1	1
6	К	Текущий рубежный (модульный) контроль №1 «Радиофармацевтические средства для радиодиагностики»	2	Р	1	1
Раздел 2. Фармакологические средства для радиотерапии						
Тема 1. Фармакологические средства для радиотерапии						
7	ЛПЗ	Физические основы радиотерапии	2	Т	1	1
8	ЛПЗ	Современные методы радиотерапии с использованием фармакологических средств	2	Т	1	1
9	ЛПЗ	Брахитерапия	2	Т	1	1
10	ЛПЗ	Фармакологические средства и медицинские устройства для брахитерапии	2	Т	1	1
11	ЛПЗ	Фармакологические средства для бинарных технологий.	2	Т	1	1
12	К	Текущий рубежный (модульный) контроль №2 «Радиофармацевтические средства для радиотерапии»	2	Р	1	1
Раздел 3. Модификаторы радиобиологических эффектов						
Тема 1. Модификаторы радиобиологических эффектов						
13	ЛПЗ	Радиобиологические основы использования модификаторов.	2	Т	1	1
14	ЛПЗ	Фармакохимическая защита	2	Т	1	1
15	ЛПЗ	Средства профилактики лучевых поражений (радиопротекторы).	2	Т	1	1
16	ЛПЗ	Радиосенсибилизаторы	2	Т	1	1
17	К	Текущий рубежный (модульный) контроль №3 «Модификаторы радиобиологических эффектов»	2	Р	1	1
18	З	Зачетное занятие	2	ПА	1	1
		Всего в семестре	36		17	17
		Всего по дисциплине	36		17	17

(*, **, *** смотри условные обозначения)

Условные обозначения

Виды учебных занятий*

Виды учебных занятий	Сокращённое наименование	
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме занятия
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (ФПТКУ)	Техническое и сокращённое наименование		Возможность проведения текущего контроля успеваемости по видам контроля		
				Д	Т	Р
1	Контроль присутствия	Присутствие	КП			
2	Опрос комбинированный	Опрос комбинированный	ОК	+	+	

5. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине
Оценочные средства промежуточной аттестации

5.1. Формы промежуточной аттестации

Семестр	Форма промежуточной аттестации****	Форма проведения промежуточной аттестации
1	2	3
10 семестр	Зачет	Контроль присутствия, Опрос комбинированный

Условные обозначения ****

Формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование
Зачет	Зачет 3

6. Структура рейтинга по дисциплине

6.1. Обучающийся имеет право пройти промежуточную аттестацию по дисциплине или её части на основании рейтинга успеваемости обучающегося и результатов прохождения текущего рубежного контроля по дисциплине в соответствующем семестре.

6.2. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы (по семестрам и формам промежуточной аттестации)

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

10 семестр

Виды занятий		Формы проведения текущего контроля успеваемости		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам				
						ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос комбинированный	ОК	14	308	В	Т	22	15	8
Коллоквиум	К	Опрос комбинированный	ОК	3	702	В	Р	234	156	78
Сумма баллов по дисциплине за семестр					1010					

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

10 семестр

Шкала оценивания	Критерии выставления оценки
«зачтено»	Рейтинговый балл — не менее 60 % (не менее 600 баллов) и Получение оценки не ниже «удовлетворительно» за прохождение каждого текущего рубежного контроля в семестре
«не зачтено»	Рейтинговый балл — менее 60 % (менее 600 баллов) и/или Получение оценки ниже «удовлетворительно» за прохождение хотя бы одного текущего рубежного контроля в семестре или не прохождение рубежного контроля

7. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Физические свойства ионизирующих излучений. Прямо и косвенноионизирующие излучения. Явление радиоактивности. Особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом.
2. Методы регистрации ионизирующих излучений, применяемые в медицине и медико-биологических исследованиях. Дозиметрический и радиометрические величины и их взаимосвязь. Радиоиндикаторный метод. Принцип метода и сфера применения.
3. Радионуклидная диагностика. Методы современной радионуклидной диагностики. Преимущества радионуклидной диагностики перед другими методами. Расчет лучевых нагрузок на орган и организм в целом при введении радиофармпрепаратов. Радионуклиды и радиофармпрепараты для радиодиагностики.
4. Радиобиологические эффекты и этапы их развития. Особенности взаимодействия ионизирующих излучений с биологическим веществом. Радиобиологические основы использования ионизирующих излучений для терапии.
5. Методы радиотерапии. Характеристика радионуклидов как источников излучения в радиотерапии. Радиофармпрепараты для радиотерапии.
6. Бинарные технологии и фармакологические средства, используемые в них.
7. Пути оптимизации лучевой терапии. Проблема управления лучевыми реакциями нормальных и опухолевых тканей. Применение радиосенсибилизаторов для преодоления радиостойчивости гипоксической фракции опухолевых клеток.
8. Химфармзащита. Применение радиопротекторов. Радиопротекторы, их классификация и химическая структура. Критерии защитного действия радиопротекторов. Фактор изменения дозы (ФИД).
9. Фармакологические средства, используемые для ограничения поступления радионуклидов в организм и для ускорения выведения радионуклидов.

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Другое

Обучение дисциплины «Общая радиобиология» складывается из контактной работы, включающих лекционные, практические и лабораторно-практические занятия, а также самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с календарным планом дисциплины и посвящены её теоретической части. Лекционные занятия проводятся на кафедре с использованием демонстрационного материала в виде слайдов, учебных фильмов.

Каждое лабораторное и лабораторно-практическое занятие начинается с текущего контроля, направленного на оценку знаний, полученных студентом в процессе лекционного занятия и самостоятельной работы при подготовке к занятию.

Практические и лабораторно-практические занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. На практических и лабораторно-практических занятиях используются следующие активные и интерактивные учебные технологии:

- изучение механизма и принципа работы приборов радиационного контроля;
- ролевые игры;
- разбор ситуационных задач;
- решение практических задач по оценке радиочувствительности различных биологических объектов;
- решение практических задач по оценке величины радиобиологических эффектов в разных условиях.

На каждом занятии проводится устный опрос студентов по теме занятия. В ходе устного опроса и обсуждения с преподавателем темы занятия проводится закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе лекционных занятий и самостоятельной работы.

В процессе практического и лабораторно-практического занятия студент оформляет тетрадь в форме дневника, где указывает, дату, тему занятия, оформляет теоретическую и практическую информацию по изучаемой теме, выполняет задания в соответствии с соответствующими методическими указаниями.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к практическим занятиям и включает изучение специальной литературы по теме (рекомендованные учебники, методические пособия, желательно также ознакомление с материалами, опубликованными в монографиях, специализированных журналах, на рекомендованных медицинских сайтах).

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение.

Самостоятельная работа с литературой, формирует способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике естественно - научных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности

Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, письменной и устной речи; развитию способности логически правильно оформить результаты работы; формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии.

Учебная деятельность в условиях развития науки формирует способность к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, умению приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии.

Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа.

Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

В ходе изучения дисциплины знания студента контролируются в форме текущего и рубежного контроля.

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	Основы клинической радиобиологии, Джойнер М. С., Ван дер Когель О. Дж., 2024 - 2025	Фармакологические средства для радиотерапии Фармакологические средства для радиодиагностики Модификаторы радиобиологических эффектов	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=112bn.pdf&show=dcatalogues/1/5083/112bn.pdf&view=true
2	Радиобиология человека и животных: [учебное пособие для медицинских и биологических специальностей вузов], Ярмоненко С. П., Вайнсон А. А., 2024 - 2025	Фармакологические средства для радиотерапии Фармакологические средства для радиодиагностики Модификаторы радиобиологических эффектов	117	
3	Лучевая диагностика: [учебник для медицинских вузов], Труфанов Г. Е., 2024 - 2025	Фармакологические средства для радиодиагностики	1001	
4	Лучевая терапия: [учебник для медицинских вузов], Труфанов Г. Е., Асатурян М. А., Жаринов Г. М., 2024 - 2025	Фармакологические средства для радиотерапии	999	
5	Радиационные медицинские технологии: учебное пособие, Кулаков В. Н., 2024 - 2025	Фармакологические средства для радиотерапии Фармакологические средства для радиодиагностики	0	https://rsmu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=190381.pdf&show=dcatalogues/1/4367/190381.pdf&view=true
6	Основы радиобиологии и радиационной медицины: [учебное пособие для высшего профессионального образования], Гребенюк А. Н., 2024 - 2025	Модификаторы радиобиологических эффектов	100	

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	Ноутбук , Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду , Проектор мультимедийный , Экран для проектора
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.