

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.08.2023  
Уникальный программный идентификатор:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71dbee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии,  
ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Д.А. Валишин / *[подпись]*  
« 30 » *авг* 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОЛОГИИ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

Уровень образования  
Высшее – *Магистратура*  
Направление подготовки  
*06.04.01 – Биология*

Направленность (профиль) *подготовки:*  
*Современные информационные технологии в медицине и биологии*

Квалификация  
*Магистр*  
Форма обучения  
*Очная*  
Для приема: *2023*



При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) ФГОС ВО 3 по направлению подготовки 06.04.01 – Биология, утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации №934 от «11» августа 2020 г;

2) Учебный план по специальности (направлению подготовки) 06.04.01 – Биология (направленность (профиль) Современные информационные технологии в медицине и биологии), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от 30 мая 2023 г., протокол № 5;

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО от «30» марта 2023г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО, д.м.н., профессор



И.В. Верзакова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры от «24» апреля 2023, протокол № 6.

**Председатель УМС**

по программам бакалавриата и магистратуры



К.В. Храмова

**Разработчики:**

Доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО, к.м.н



Р.Р. Ишемгулов



## Содержание рабочей программы

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
<b>2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины</b>	5
2.1. Типы задач профессиональной деятельности	5
2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции	6
<b>3. Содержание рабочей программы</b>	8
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	10
3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	11
3.6. Лабораторный практикум	11
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	12
<b>4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины</b>	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.	14
<b>5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)</b>	15
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	15
<b>6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)</b>	16
6.1 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	17
6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	18
6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	19

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины:

- овладение систематизированными знаниями в области актуальных социальных и биомедицинских проблем влияния условий окружающей среды на человеческий организм, мотивации человека на поведение, основой которого является самосохранение, развитие и функционирование систем, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности человека как основного звена экосистемы.

При этом задачами дисциплины «Технологии ядерной медицины» являются: формирование у обучающихся представлений и знаний по вопросам, предусмотренным программой; осуществление контроля надежности представлений и знаний по основным вопросам и формирование умений в соответствии с перечнем практических умений.

Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности

Учебная дисциплина «Технологии ядерной медицины» относится к обязательной части учебного плана магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, изучается в 2 семестре, по дисциплине предусмотрен зачет. Знания, полученные в этом курсе, используются в последующей профессиональной деятельности.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен самостоятельно и в составе научного коллектива проводить теоретические и экспериментальные научные исследования и получать новые научные результаты на основе обладания фундаментальными знаниями, понимания актуальных концепций, принципов, теорий связанных с информационными технологиями.	ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для информационных технологий, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;	Знает: Основные характеристики, фармакодинамику, фармакокинетику радиофармпрепаратов, показаний и противопоказаний к их применению; Разделы ядерной физики; Принципы работы и технических характеристик гамма-камер/томографов, гибридных систем, Принципы работы генераторных систем; Умеет работать с программами обработки и анализа радионуклидной информации полученной при радиологическом исследовании; Владеет навыками работы с современными компьютерными программами, применяемыми для обработки, анализа и архивирования медицинских изображений и программами статистического анализа; Владеет навыками работы с знаниями в области медицинских и смежных наук; принципами выполнения научно-исследовательской работы; базовыми технологиями преобразования информации
ПК-3. Способен применять методические основы проектирования, информационных систем, баз данных и программных модулей применяемых	ПК-3.1. Использует знания о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники	Знает Основные методики сбора и анализа информации. Умеет: Подготовить материал к выполнению исследования; Выполнять биологическое исследование с соблюдением требований радиационной безопасности; норм медицинской этики и деонтологии; Обеспечивать соблюдение принципов защиты и техники безопасности при ра-

в медицине и биологии.	и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы. ПК-3.2. Использует статистические методы и методы прикладной математики, а также компьютерные программные системы для обработки клинических и экспериментальных данных, решения задач вычислительной диагностики и прогнозирования состояний	боте с ионизирующими излучениями; Обеспечивать радиационную безопасность пациента и персонала при проведении радиологического исследования и радиологического лечения Владеет способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов
------------------------	--	---

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)

### 2.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

#### 1. Научно-исследовательская:

- способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры (ПК-1);

#### 2. Проектная деятельность:

- способностью применять методические основы проектирования, информационных систем, баз данных и программных модулей применяемых в медицине и биологии (ПК-3)

## 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудо-вой функции

№ п/п	Номер/индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудо-вой функции и ее содержание	Перечень практических навыков	Оценочные средства
1.	<p>2</p> <p>ПК-1. Способен самостоятельно и в составе научного коллектива проводить теоретические и экспериментальные научные исследования и получать новые научные результаты на основе об-ладания фундаментальными знаниями, понимания актуальных концепций, принципов, теорий связанных с информаци-онными технологиями.</p>	<p>3</p> <p>ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для информационных техно-логий, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;</p>	<p>4</p>	<p>5</p> <p>Знает: Основные характеристики, фарма-кодинамику, фармакокинетику радиофарм-препаратов, показаний и противопоказаний к их применению; Разделы ядерной физики; Принципы работы и технических характе-ристик гамма-камер/томографов, гибридных систем. Принципы работы генератор-ных систем; Умеет работать с программами обработки и анализа радионуклидной информации по-лученной при радиологическом исследова-нии; Владеет навыками работы с современными компьютерными программами, применяе-мыми для обработки, анализа и архивиро-вания медицинских изображений и про-граммами статистического анализа; Владеет навыками работы с знаниями в об-ласти медицинских и смежных наук; прин-ципами выполнения научно- исследова-тельской работы; базовыми технологиями преобразования информации</p>	<p>6</p> <p>устный или письменный опрос, собеседование</p>
2.	<p>ПК-3. Способен приме-нять методические осно-вы проектирования, ин-формационных систем, баз данных и программ-ных модулей применяе-</p>	<p>ПК-3.1. Использует знания о методических основах проектирования; устройстве со-временной исследовательской и вычисли-тельной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.</p>		<p>Знает Основные методики сбора и анализа информации. Умеет: Подготовить материал к выполне-нию исследования; Выполнять биологическое исследование с соблюдением требований радиационной безопасности; норм меди-</p>	<p>устный или письменный опрос, собеседование</p>



	<p>МБХ в медицине и биологии.</p>	<p>ПК-3.2. Использует статистические методы и методы прикладной математики, а также компьютерные программные системы для обработки клинических и экспериментальных данных, решения задач вычислительной диагностики и прогнозирования состояний</p>		<p>цинской этики и деонтологии; Обеспечивать соблюдение принципов защиты и техники безопасности при работе с ионизирующими излучениями; Обеспечивать радиационную безопасность пациента и персонала при проведении радиологического исследования и радиологического лечения Владеет способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовывать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>
--	-----------------------------------	---	--	--

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных еди- ниц	Семестры	
		III часов	
1	2	3	
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	24	24	
Лекции (Л)	8/0,22	8	
Практические занятия (ПЗ)	16/0,44	16	
<b>Самостоятельная работа студента (СРО), в том числе:</b>	48/1,33	48	
<i>Подготовка к занятиям</i>	36/1	36	
<i>Подготовка к текущему контролю</i>	3/0,083	3	
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>	3/0,083	3	
<i>Контроль самостоятельной работы</i>	6/0,167	6	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	3	3
	экзамен (Э)	-	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	72	72
	ЗЕТ	2	2

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Но- мер/индекс индикатора достижения компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1.	ПК-1 ПК-1.2 ПК-3 ПК-3.1	Принципы и методы лучевой диагностики. Основы рентгеновских методов исследования. Противолучевая защита.	Лучевая диагностика как одна из дисциплин медицинской радиологии. История развития мировой и отечественной лучевой диагностики. Виды излучений, используемых в лучевой диагностике. Методы лучевой диагностики: рентгенологические методы, ультразвуковое исследование, компьютерная и магнитно-резонансная томографии, радионуклидная диагностика и интервенционная радиология. Принципы получения диагностической информации и лучевого изображения органов и систем. Основы радиационной безопасности при проведении лучевых исследований. Информированное согласие. Принципы описания результатов лучевого исследования.
2.	ПК-1 ПК-1.2 ПК-3	Принципы и методы лучевой диагностики:	Показания к УЗИ, радионуклидным методам диагностики, КТ и МРТ, возможности,

№ п/п	Но- мер/индекс индикатора достижения компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
	ПК-3.1	основы ультразвуковых, радионуклидных, КТ и МРТ исследований. Пер- спективы радионуклидной диагностики. Тераностика.	преимущества и недостатки этих методов. Показать обучающимся различия в изоб- ражениях разных методов ЛД.
3.	ПК-1 ПК-1.2 ПК-3 ПК-3.1	Способы и методы защиты населения и персонала от различных видов ионизи- рующего излучения.	Законодательные и нормативные докумен- ты в радиационной гигиене: Закон РФ «О радиационной безопасности населения», НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, их значе- ние в обеспечении радиационной безопас- ности населения. Требования к ограниче- нию техногенного облучения. Понятие о категориях облучаемых лиц, классы норма- тивов (основные пределы доз, допустимые уровни) (НРБ-99/2009). Понятие о кон- трольных уровнях. Их значение в обеспе- чении радиационной безопасности всех ка- тегорий облучаемых лиц. Радиобиологические основы нормирования в радиационной гигиене. Стохастические и детерминированные эффекты действия ионизирующих излучений. Концепция линейного беспорогового радиационного воздействия.
4.	ПК-1 ПК-1.2 ПК-3 ПК-3.1	Понятие радиофармпрепа- ратов (РФП). Ядерно- медицинская аппаратура. Виды излучений Клиниче- ское применение методов радионуклидной диагно- стики.	Клиническое применение методов радион- уклидной диагностики. Радионуклидная диагностика в онкологии. Диагностика первичных опухолей, распространённости опухолевого процесса. Основные парамет- ры получаемой информации в норме и при патологии. Принцип интерпретации ин- формации. Возможные ошибки метода и пути их устранения

### 3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ се- мест- ра	Наименование раздела учеб- ной дисциплины	Виды учебной деятельности, в т.ч. самостоятельная рабо- та обучающегося (в часах)					Формы те- кущего кон- троля успе- ваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1.	III	Принципы и методы лучевой диагностики. Основы рентгеновских методов исследования. Защита от ионизирующего излучения. Принципы получения диагностической информации и лучевого изображения органов и систем. Основы радиационной безопасности при проведении лучевых исследований. Информированное согласие. Лучевая диагностика как одна из дисциплин медицинской радиологии.	2	-	4	12	18	Тестовые задания, контрольные вопросы, реферативное задание
2.	III	Принципы и методы лучевой диагностики: основы ультразвуковых, радионуклидных, КТ и МРТ исследований. Интервенционная радиология.	2	-	4	12	18	Тестовые задания, контрольные вопросы, реферативное задание
3.	III	Требования, предъявляемые к источникам ионизирующего излучения в диагностической радиологии и лучевой терапии.	2		4	12	18	Тестовые задания, контрольные вопросы, реферативное задание
4.	III	Понятие радиофармпрепаратов (РФП). Ядерно-медицинская аппаратура. Виды излучений Клиническое применение методов радионуклидной диагностики.	2	-	4	12	18	Тестовые задания, контрольные вопросы, реферативное задание
<b>ИТОГО:</b>			8		16	48	72	

#### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины (модуля)	Семестр
		III
1	Принципы и методы лучевой диагностики: основы ультразвуковых, радионуклидных, КТ и МРТ исследований. Перспективы радионуклидной диагностики. Тераностика.	2
2	Современные методы лучевой диагностики (РКТ, МРТ, ПЭТ, УЗД). Гибридные ядерные технологии.	2
3	Защита от источников ионизирующего излучения, требования предъявляемые к открытым и закрытым РФП.	2
4	Понятие радиофармпрепаратов (РФП). Ядерно-медицинская аппаратура. Виды излучений Клиническое применение методов радионуклидной диагностики.	2
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

#### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учеб-

№ п/п	Название тем практических занятий дисциплины по ФГОС и формы контроля	ной дисциплины	
		Объем по семестрам	III
1	Принципы и методы лучевой диагностики: основы ультразвуковых, радионуклидных, КТ и МРТ исследований. Перспективы радионуклидной диагностики. Тераностика.	4	
2	Современные методы лучевой диагностики (РКТ, МРТ, ПЭТ, УЗД). Гибридные ядерные технологии. Понятие радиофармпрепаратов (РФП). Ядерно-медицинская аппаратура. Виды излучений Клиническое применение методов радионуклидной диагностики.	4	
3	Защита от источников ионизирующего излучения, требования предъявляемые к открытым и закрытым РФП. Защита от источников ионизирующего излучения, требования предъявляемые к открытым и закрытым РФП.	4	
4	Итоговый контроль в виде КР в письменной форме.	4	
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

### 3.7. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	II	Принципы и методы лучевой диагностики: основы ультразвуковых, радионуклидных, КТ и МРТ исследований. Перспективы радионуклидной диагностики. Тераностика.	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к лекциям; -оформление мультимедийных презентаций учебных разделов;	12
2.	II	Современные методы лучевой диагностики (РКТ, МРТ, ПЭТ, УЗД). Гибридные ядерные технологии. Понятие радиофармпрепаратов (РФП). Ядерно-медицинская аппаратура. Виды излучений Клиническое применение методов радионуклидной диагностики.	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к лекциям; -оформление мультимедийных презентаций учебных разделов;	12
3.	II	Требования, предъявляемые к источникам ионизирующего излучения в диагностической радиологии и лучевой терапии.	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к лекциям; -оформление мультимедийных презентаций учебных разделов;	12
4.	II	Понятие радиофармпрепаратов (РФП). Ядерно-медицинская аппаратура. Виды излучений Клиническое применение методов радионуклидной диагностики	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к лекциям; -оформление мультимедийных презентаций	12

		учебных разделов;	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>			<b>48</b>

### 3.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

1. История развития и основные достижения медицинской физики и ядерной медицины.
2. Сравнительная характеристика широко используемых методов лучевой диагностики.
3. Компьютерная медицинская томография: принцип, аппаратура, обработка изображений.
4. Радиоактивные нуклиды и фармпрепараты в ядерной медицине. Производство радиоизотопов.
5. Особенности радионуклидной диагностики: принцип, аппаратура, получение изображений.
6. Клинические методы радионуклидной диагностики.
7. Радионуклидная диагностика некоторых заболеваний: щитовидная железа, печень, лёгкие, почки, сердце, ЗНО, селезёнка.
8. Позитронная эмиссионная томография: принцип, аппаратура, компьютерная обработка результатов.
9. Позитронно-эмиссионная томография в функциональной диагностике: сердце, селезёнка, головной мозг, ЗНО.
10. Основные принципы и методы лучевой терапии. Примеры.
11. Источники излучения и радиационные дозы в лучевой терапии.
12. Дозы радиационного облучения в медицине. Нормы радиационной безопасности. Стратегия снижения дозовых нагрузок.
13. Взаимодействие ионизирующих излучений с живыми тканями. Лучевые поражения и последствия облучения.
14. Прикладное значение радиобиологических исследований. Радиационная гигиена. Управление радиобиологическим эффектом.
15. Радиационный гормезис. Радонотерапия и санаторно-курортное лечение.

#### 4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соответствующих с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-1 - способен самостоятельно и в составе научного коллектива проводить теоретические и экспериментальные научные исследования и получать новые научные результаты на основе обладания фундаментальными знаниями, понимания актуальных концепций, принципов, теорий связанных с информационными технологиями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для информационных технологий, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;	<p><b>Знать:</b> Основные характеристики, фармакодинамику, фармакокинетику радиофармпрепаратов показаний и противопоказаний к их применению; Разделы ядерной физики; Принципы работы и технических характеристик гамма-камер/томографов, гибридных систем, Принципы работы генераторных систем;</p> <p><b>Уметь:</b> работать с программами обработки и анализа радионуклидной информации полученной при радиологическом исследовании;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными компьютерными программами, применяемыми для обработки, анализа и архивирования медицинских изображений и программами статистического анализа; навыками работы с знаниями в области медицинских и смежных наук; принципами выполнения научно-исследовательской работы; базовыми технологиями преобразования информации</p>	<p>Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования.</p> <p>Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации</p>	<p>Не дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования.</p> <p>Не умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Не умеет разрабатывать план исследования проблемной ситуации</p>

ПК-3 - способностью применять методические основы проектирования, информационных систем, баз данных и программных модулей, применяемых в медицине и биологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»

<p>ПК-3.1. Использует знания о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.</p> <p>ПК-3.2. Использует статистические методы и методы прикладной математики, а также компьютерные программные системы для обработки клинических и экспериментальных данных, решения задач вычислительной диагностики и прогнозирования состояний</p>	<p><b>Знать:</b> Основные методики сбора и анализа информации.</p> <p><b>Уметь:</b> Подготовить материал к выполнению исследования; выполнять биологическое исследование с соблюдением требований радиационной безопасности; норм медицинской этики и деонтологии; Обеспечивать соблюдение принципов защиты и техники безопасности при работе с ионизирующими излучениями; Обеспечивать радиационную безопасность пациента и персонала при проведении радиологического исследования и радиологического лечения</p> <p><b>Владеть</b> способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>	<p>Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования.</p> <p>Умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов.</p> <p>Разрабатывает план исследования проблемной ситуации</p>	<p>Не дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования.</p> <p>Не умеет составлять план и задачи исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Не умеет разрабатывать план исследования проблемной ситуации</p>
---	---	--	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ПК-1.2. Применять современные подходы, характерные для информационных технологий, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;</p>	<p><b>Знать:</b> Основные характеристики, фармакодинамику, фармакокинетику радиофармпрепаратов показаний и противопоказаний к их применению; Разделы ядерной физики; Принципы работы и технических характеристик гамма-камер/томографов, гибридных систем, Принципы работы генераторных систем;</p> <p><b>Уметь:</b> работать с программами обработки и анализа радионуклидной информации полученной при радиологическом исследовании;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными компьютерными программами, применяемыми для обработки, анализа и архивирования медицинских изображений и программами статистическо-</p>	<p>Промежуточное тестирование, собеседование, реферативная работа, итоговое тестирование.</p>



	<p>го анализа; навыками работы с знаниями в области медицинских и смежных наук; принципами выполнения научно-исследовательской работы; базовыми технологиями преобразования информации</p>	
<p>ПК-3.1. Использует знания о методических основах проектирования; устройстве современной исследовательской и вычислительной техники и методах, применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы.</p> <p>ПК-3.2. Использует статистические методы и методы прикладной математики, а также компьютерные программные системы для обработки клинических и экспериментальных данных, решения задач вычислительной диагностики и прогнозирования состояний</p>	<p><b>Знать:</b> Основные методики сбора и анализа информации.</p> <p><b>Уметь:</b> Подготовить материал к выполнению исследования; выполнять биологическое исследование с соблюдением требований радиационной безопасности; норм медицинской этики и деонтологии; Обеспечивать соблюдение принципов защиты и техники безопасности при работе с ионизирующими излучениями; Обеспечивать радиационную безопасность пациента и персонала при проведении радиологического исследования и радиологического лечения</p> <p><b>Владеть</b> способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>	<p>Промежуточное тестирование, собеседование, реферативная работа, итоговое тестирование.</p>

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов	Наличие печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов (наименование и реквизиты документа, подтверждающего их наличие), количество экземпляров
Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам	
База данных «Электронная учебная библиотека»	ГОУ ВПО Башкирский государственный медицинский университет федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию. Свидетельство №2009620253 от 08.05.2009 <a href="http://library.bashgmu.ru">http://library.bashgmu.ru</a>
Электронно-библиотечная система «Лань»	ООО «ЭБС Лань», Договор № 03011000496220002520001 от 04.07.2022
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	ООО «Институт проблем управления здравоохранением», Договор № 03011000496220003670001 от 12.08.2022 <a href="http://www.studmedlib.ru">www.studmedlib.ru</a>
Печатные и (или) электронные учебные издания (включая учебники и учебные пособия)	
<b>Основная литература</b>	
Лучевая диагностика : учебник / ред. Г. Е. Труфанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. - 478,[6] с.	25
<b>Дополнительная литература</b>	
Радионуклидная диагностика. Физические принципы и технологии: учебное пособие для вузов/Климанов В.А. - Москва: Юрайт, 2014, 143 с. - Режим доступа: ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/75874">https://e.lanbook.com/book/75874</a>	Неограниченный доступ
Филимонов, В. И. Атлас лучевой анатомии человека / Филимонов В. И., Шилкин В. В., Степанков А. А., Чураков О. Ю. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 452 с. - ISBN 978-5-9704-1361-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413616.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413616.html</a>	Неограниченный доступ
Клиническая радиология : учебное пособие / Ю. Ш. Халимов, А. Я. Фисун, А. Н. Власенко [и др.] ; под редакцией Ю. Ш. Халимова. — Санкт-Петербург : ФОЛИАНТ, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-93929-303-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/314684">https://e.lanbook.com/book/314684</a>	Неограниченный доступ
Ядерная медицина. Радионуклидная диагностика: учебное пособие для вузов/ Климанов В.А. -2 изд. - Москва: Юрайт, 2022, 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/75874">https://e.lanbook.com/book/75874</a>	Неограниченный доступ
Лучевая диагностика [Текст]: [учеб. для вузов] / И. П. Королук, Л. Д. Линденбратен. — 3-е изд., перераб и доп. — Москва: БИНОМ, 2015. — 492 с.: ил. — (Учебная литература для студентов медицинских вузов).	10

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)

- <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
- <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)**  
**6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
<p><b>ГАУЗ РКОД Минздрава РФ, хирургический корпус, 4 этаж, кафедра «Лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО»</b></p> <p><b>Учебная комната № 1</b> для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудована рабочим местом для преподавателя (1 преподавательский стол, компьютер, 1 стул); рабочими местами для обучающихся (письменные столы, стулья на 12 посадочных мест); жидкокристаллический экран, ноутбук, 6 негатоскопов, письменная доска.</p>	<p>450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, Октябрьский р-н, ул. Проспект октября 73/1, ГАУЗ РКОД Минздрава РФ, кафедра «Лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины и радиотерапии с курсами ИДПО»</p>
<p><b>Учебная комната № 2:</b> рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья на 12 посадочных мест); жидкокристаллический экран, ноутбук, 7 негатоскопов.</p>	
<p><b>Учебная комната № 3:</b> рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы, стулья на 10 посадочных мест); жидкокристаллический экран, ноутбук, негатоскоп.</p>	
<p><b>Учебная комната № 4:</b> рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (письменные столы, парты, стулья на 12 посадочных мест); 4 негатоскопа.</p>	
<p><b>Учебная комната № 5</b> оборудована рабочим местом для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочими местами для обучающихся (письменные столы, парты, стулья на 12 посадочных мест); жидкокристаллический экран, ноутбук, 6 негатоскопов.</p>	
<p><b>Компьютерный класс</b> для проведения тестирования. Оборудован рабочими местами для обучающихся (столы, учебные стулья – 3 шт., компьютер – 3 шт.)</p> <p><b>Конференц-зал</b></p>	
<p><b>Учебная комната кафедры лучевой диагностики</b> оборудован рабочим местом для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочими местами для обучающихся (письменные столы, стулья на 16 посадочных мест); жидкокристаллическим экраном, ноутбук, 5 негатоскопов, проектор, экран для проектора, письменная доска.</p>	<p>450106, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Батырская, 39/2, ГБУЗ РБ БСМП, Учебная комната кафедры лучевой диагностики</p>

## 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (AACC). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. [www.scopus.com](http://www.scopus.com) - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

**6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов <b>Microsoft Desktop School ALNG LicSAPK OLVS E IY AcademicEdition Enterprase</b>	Операционная система Microsoft Windows + офисный пакет Microsoft Office	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования <b>Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually</b>	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров <b>Dr.Web Desktop Security Suite</b> Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов <b>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License</b>	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение <b>МойОфис Стандартный</b>	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений <b>Астра Linux Common Edition</b>	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации <b>SkyDNS</b>	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов <b>Mirapolis Virtual Room</b>	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения <b>Русский Moodle 3KL</b>	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ « <b>ИС-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения</b> » (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ « <b>ИС-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт</b> »	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ « <b>ИС-Битрикс: Сайт учебного заведения</b> »		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе

