

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.06.2024 10:50:49

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a54c4a0a5e82ba76b5d75663849eb6d0b2e5a4e71d0ee

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

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии,  
ядерной медицины

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.А. Валишин \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 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

*Очно-заочная*

Для приема: *2024*

Уфа – 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 934 от «11» августа 2020 г;

2) Учебный план по направлению подготовки 06.04.01 Биология, направленность (профиль) подготовки Современные информационные технологии в медицине и биологии, утвержденный Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации от «30» мая 2024г., протокол № 5.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_2024г., протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой лучевой диагностики  
и лучевой терапии, ядерной медицины, д.м.н., профессор \_\_\_\_\_ И.В. Верзакова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «24» апреля 2024, протокол №2.

Председатель Учебно-методического совета  
Центра инновационных образовательных программ \_\_\_\_\_ Т.Н. Титова

**Разработчики:**

Р.Р. Ишемгулов, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины, к.м.н

## 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	5
<b>2. 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины</b>	6
2.1. Типы задач профессиональной деятельности	6
2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции	6
<b>3. Содержание рабочей программы</b>	7
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	7
3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	8
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	12
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины	12
3.6. Лабораторный практикум	13
3.7. Самостоятельная работа обучающегося	13
3.7. СРО	13
<b>4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины</b>	13
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.	13
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.	15
<b>5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)</b>	16
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	16
<b>6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)</b>	17
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

Под ядерной медициной традиционно понимается направление современной медицины, использующее радиоактивные вещества и свойства атомного ядра для диагностики и терапии в различных областях научной и практической медицины. В данное направление включают:

1) Радионуклидная диагностика (РНД) - это лучевое исследование, основанное на использовании соединений, меченных радионуклидами. В качестве таких соединений применяют разрешенные для введения человеку с диагностической и лечебной целями радиофармацевтические препараты (РФП) - химические соединения, в молекуле которых содержится определенный радионуклид. РНД заключается в выявлении структурно-функциональных изменений органов и тканей на клеточном уровне. Одним из инновационных методов РНД выступает сцинтиграфия - метод радионуклидного исследования внутренних органов, основанный на визуализации с помощью сцинтилляционной гамма-камеры распределения введенного в организм РФП. Выделяют также позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ) - радионуклидный томографический метод исследования внутренних органов человека.

2) Радионуклидная терапия (РНТ) заключается во вводе в организм человека РФП, которые формируют в патологических очагах поглощенные дозы ионизирующего излучения, что позволяет добиться излечения отдаленных метастазов и диссеминированных опухолей при незначительных побочных эффектах и минимальном повреждении нормальных тканей. В настоящее время в России для РНТ используются РФП на основе изотопов йод-131, самарий-152 и стронций-90. Помимо этого, наиболее перспективными терапевтическими радионуклидами являются иттрий-90, лютеций-177, рений-188. В России нуждаемость в РНТ оценивается примерно в около 350 тысяч пациентов. Из них около 100 тысяч РНТ не проводится по причине плохого и недостаточного технического оснащения.

В настоящее время в нашей стране удовлетворяется лишь 7% существующего спроса на лучевые методы обследования и лечения, а парк диагностической техники имеет высокую степень изношенности — до 80% существующего оборудования старше 10 лет — и требует замены. При этом производство отечественных радиофармпрепаратов (РФП), с одной стороны, практически полностью удовлетворяет потребности действующих отделений ядерной медицины, а с другой — покрывает не более 3% потенциального спроса с учетом численности населения и показателей заболеваемости. Необходимо отметить, что спрос не удовлетворяется не только по количеству РФП, но и по ассортименту используемых препаратов и спектру медицинских технологий, что также является ограничением для динамичного развития отрасли.

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

**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 ОПОП

2.2.1. Учебная дисциплина «Технологии ядерной медицины» относится к обязательной части учебного плана магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология, изучается в 3 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)
<p>ПК-1 способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>ПК-1.2. Творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы</p>	<p>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</p>
<p>ПК-3. Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру вычислительные комплексы (в соответствии направленностью (профилем) программы магистратуры).</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.            ПК-3.2. Применяет методы статистической обработки биологических данных.            биологических исследований с использованием современной аппаратуры и</p>	<p>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 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, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>

	ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ.	
--	-------------------------------	--

## 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);

- способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) (ПК-3);

### 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

№ п/п	Номер/индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс с трудовой функцией и ее содержание	Перечень практических навыков	Оценочные средства
	2	3	4	5	6
1	ПК-1 способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	ПК-1.2. Творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы		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,	устный или письменный опрос, собеседование

				<p>применяемыми для обработки, анализа и архивирования медицинских изображений и программами статистического анализа;</p> <p>Владеет навыками работы с знаниями в области медицинских и смежных наук; принципами выполнения научно-исследовательской работы; базовыми технологиями преобразования информации</p>	
2	<p>ПК-3. Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью программы магистратуры).</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. Применяет методы статистической обработки биологических данных.</p> <p>использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.</p>		<p>Знает Основные методики сбора и анализа информации.</p> <p>Умеет: Подготовить материал к выполнению исследования;</p> <p>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>Владеет способностью планировать и проводить мероприятия по оценке состояния и охране природной среды, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>	<p>устный или письменный опрос, собеседование</p>

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

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

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры
		III
		часов

1		2	2
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>		24/0,7	24
Лекции (Л)		8/0,3	8
Практические занятия (ПЗ)		16/0,4	16
<b>Самостоятельная работа студента (СРО), в том числе:</b>		48/1,3	48
<i>Подготовка к занятиям</i>		16/0,4	16
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		16/0,4	16
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		16/0,4	16
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	+	+
	экзамен (Э)	-	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	72	72
	ЗЕТ	2	2

\*- в том числе практическая подготовка

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

№ п/п	Номер/индекс индикатора достижения компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1.	ПК-1 ПК-3	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-3	Принципы и методы лучевой диагностики: основы ультразвуковых, радионуклидных, КТ и	Показания к УЗИ, радионуклидным методам диагностики, КТ и МРТ, возможности, преимущества и недостатки этих методов. Показать обучающимся различия в изображениях разных методов

№ п/п	Номер/индекс индикатора достижения компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
		МРТ исследований.	ЛД.
3.	ПК-1 ПК-3	Лучевая диагностика органов дыхания.	Современные методы лучевой диагностики больных терапевтического, хирургического и инфекционного профиля. Методы лучевого исследования легких. Возможности, преимущества и недостатки лучевых методов диагностики в исследовании легких. Рентгенография органов грудной полости и схема описания рентгенограммы. Лучевая анатомия органов дыхания в норме. Основные симптомы и рентгеноморфологические синдромы поражения легких (затемнение легочного поля или его части, просветления легочного поля или его части, патологии легочного рисунка и/или корня легкого) и заболевания, при которых они могут встречаться. Синдром обширного и ограниченного затемнения легочного поля, синдром круглой и кольцевидной тени, очаговые тени в легком и понятие легочной диссеминация. Лучевые признаки (симптомы) гидро- и пневмоторакса, ателектаза, экссудативного плеврита с большим выпотом, долевой, сегментарной и очаговой пневмонии, диссеминированного туберкулеза легких, периферического и центрального рака легкого, абсцесса легкого в типичном изображении.
4.	ПК-1 ПК-3	Лучевая диагностика сердечно-сосудистой системы.	Лучевая диагностика заболеваний сердца. Преимущества и недостатки лучевых методов диагностики, их возможности в исследовании сердца. Эхокардиография и доплерокардиография. Рентгенография сердца. Современные радионуклидные исследования миокарда. Возможности позитронно-эмиссионной томографии в диагностике заболеваний сердца. Рентгенография сердца в прямой проекции. Возможности и преимущества рентгенографии сердца в исследовании органа. Рентгенанатомия сердца в норме. Эхокардиография (ЭхоКГ): методика проведения исследования, основные

№ п/п	Номер/индекс индикатора достижения компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
			параметры оценки сердца, сократительная способность миокарда, диагностическое значение при гипоксии, ишемии миокарда пороках сердца. Допплерокардиография: понятие, разновидности доплеровского исследования и задачи каждого из них. Основные лучевые симптомы и синдромы поражения сердца.
5.	ПК-1 ПК-3	Лучевая диагностика заболеваний органов пищеварения: рентгенологический метод исследования.	Методики лучевого исследования органов пищеварения. Бесконтрастные и контрастные методы рентгенологического исследования. Рентгеноанатомия желудочно-кишечного тракта.
6.	ПК-1 ПК-3	Лучевая диагностика повреждений и заболеваний костно-суставной системы.	Методики лучевого исследования костей и суставов. Общая лучевая семиотика заболеваний и повреждений. Аномалии развития в лучевом изображении.
7.	ПК-1 ПК-3	Способы и методы защиты населения и персонала от различных видов ионизирующего излучения.	Законодательные и нормативные документы в радиационной гигиене: Закон РФ «О радиационной безопасности населения», НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, их значение в обеспечении радиационной безопасности населения. Требования к ограничению техногенного облучения. Понятие о категориях облучаемых лиц, классы нормативов (основные пределы доз, допустимые уровни) (НРБ-99/2009). Понятие о контрольных уровнях. Их значение в обеспечении радиационной безопасности всех категорий облучаемых лиц. Радиобиологические основы нормирования в радиационной гигиене. Стохастические и детерминированные эффекты действия ионизирующих излучений. Концепция линейного беспорогового радиационного воздействия.

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, в т.ч. самостоятельная работа обучающегося (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			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. Принципы описания результатов лучевого исследования.	1		2	6	9	Тестовые задания, ситуационные задачи, контрольные вопросы
2.	III	Принципы и методы лучевой диагностики: основы ультразвуковых, радионуклидных, КТ и МРТ исследований. Интервенционная радиология.	1		2	7	10	ТЗ, СЗ, КВ
3.	III	Методы лучевого исследования легких. Возможности, преимущества и недостатки лучевых методов диагностики в исследовании легких.	1		2	7	10	ТЗ, СЗ, КВ
4.	III	Лучевая диагностика заболеваний сердца. Преимущества и недостатки лучевых методов диагностики, их возможности в исследовании сердца. Эхокардиография и доплерокардиография. Рентгенография сердца. Современные радионуклидные исследования миокарда. Возможности позитронно-эмиссионной томографии в диагностике заболеваний сердца.	1		2	7	10	ТЗ, СЗ, КВ

5.	III	Лучевая диагностика заболеваний органов пищеварения: рентгенологический метод исследования.	1	2	7	10	ТЗ, СЗ, КВ
6.	III	Лучевая диагностика повреждений и заболеваний костно-суставной системы	1	3	7	11	ТЗ, СЗ, КВ
7.	III	Требования, предъявляемые к источникам ионизирующего излучения в диагностической радиологии и лучевой терапии.	2	3	7	12	ТЗ, СЗ, КВ
<b>ИТОГО:</b>			<b>8</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	

### 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. Рентгенологические методы исследования. Современные методы лучевой диагностики (РКТ, МРТ, ПЭТ, УЗД).	2
2	Лучевая диагностика заболеваний органов дыхания, заболеваний сердечно-сосудистой системы.	2
3	Ультразвуковая диагностика заболеваний паренхиматозных органов брюшной полости (печень, желчный пузырь, поджелудочная железа, селезенка)	2
4	Лучевая диагностика заболеваний ЖКТ. Защита от источников ионизирующего излучения, требования предъявляемые к открытым и закрытым РФП.	2
<b>ИТОГО</b>		<b>8</b>

### 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

№ п/п	Название тем практических занятий дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		III
1	Принципы и методы лучевой диагностики. Рентгенологические методы исследования. Симуляционное обучение.	2
2	Современные методы лучевой диагностики (РКТ, МРТ, ПЭТ, ОФЭКТ, УЗД). Симуляционное обучение.	3
3	Лучевая диагностика органов дыхания.	2
4	Ультразвуковая диагностика паренхиматозных органов брюшной полости (печень, желчный пузырь, поджелудочная железа, селезенка).	3
5	Лучевая диагностика заболеваний ЖКТ.	2
6	Защита от источников ионизирующего излучения, требования предъявляемые к открытым и закрытым РФП.	2
7	Итоговая аттестация по практическим навыкам и умениям. Итоговый контроль в виде КР в письменной форме.	2

№ п/п	Название тем практических занятий дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам
		Ш
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>

### 3.6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено учебным планом

### 3.7. Самостоятельная работа обучающихся

Не предусмотрено учебным планом

#### 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 соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
ПК-1 - способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры			

<p>ПК-1.2. Творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) магистерской программы</p>	<p>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; 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. 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. 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>
<p>ПК-3 - способностью применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</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. Применяет методы статистической обработки биологических данных. биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.</p>	<p>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 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, организовать мероприятия по рациональному природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов</p>	<p>Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. 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. 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. Примеры оценочных средств:

<p>для входного контроля (ВК)</p> <p>Тесты (Т)</p>	<p>1. При ультразвуковом исследовании структура паренхимы неизменной поджелудочной железы представлена (дать один ответ):</p> <p>а) мелкозернистой структурой; б) крупноочаговой структурой; в) множественными участками повышенной эхогенности; г) участками пониженной эхогенности; д) участками смешанной эхогенности.</p>
<p>для текущего контроля (ТК)</p> <p>Тесты (Т)</p>	<p>1. Ультразвуковой синдром очагового поражения печени характерен для всех заболеваний, кроме:</p> <p>а) острого гепатита; б) кисты печени; в) метастаза в печень; г) гемангиома печени.</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)	
Основная литература	
Лучевая диагностика : учебник / ред. Г. Е. Труфанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. - 478,[6] с.	25
Дополнительная литература	
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. Королюк, 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

### 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

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><b>Учебная комната № 2:</b> рабочее место для преподавателя (1 стол, 1 стул); рабочее место для обучающихся (пись-менные 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 (пись-менные 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 (пись-менные столы, парты, стулья на 12 посадоч-ных мест); жидкокристаллический экран, ноутбук, 6 негатоскопов.</p> <p><b>Компьютерный класс</b> для проведения тестирования. Оборудован рабочими местами для обучающихся (столы ученические – 3шт., компьютер – 3 шт.)</p> <p><b>Конференц-зал</b></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 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, ноутбуком, 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 (НИИ). 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 (ААСС). (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 1Y 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</b> – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	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 «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе

