

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.05.2026 15:59:01

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

*Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии,
ядерной медицины*



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В. Е. Изосимова

2026 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

Год начала подготовки: *2026*

Уфа – 2026

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 «25» ноября 2025г., протокол № 10.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины от «20» октября 2025 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой

 И.В. Верзакова

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена Учебно-методическим советом Центра инновационных образовательных программ от «19» ноября 2025 г., протокол №3.

Председатель УМС

Центра инновационных образовательных программ

 Т.Н. Титова

Разработчик:

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

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 |
| 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля)..... | 6 |
| 2.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:..... | 6 |
| 2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции..... | 6 |
| 3. Основная часть | 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 | 9 |
| 3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля | 11 |
| 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины. | 13 |
| 3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины..... | 13 |
| 3.6. Лабораторный практикум..... | 14 |
| 3.7. Самостоятельная работа обучающихся | 14 |
| 3.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов..... | 14 |
| 4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины..... | 14 |
| 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. | 14 |
| 4.2. Примеры оценочных средств: | 17 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины | 17 |
| 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины..... | 17 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)..... | 18 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине | 18 |
| 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине | 18 |
| 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы | 19 |
| 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства..... | 21 |

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 и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью</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>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</p> |

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| (профилем) программы магистратуры). | ПК-3.2. Применяет методы статистической обработки биологических данных. биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов. | 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);

- 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 трудовой функции и ее содержание | Перечень практических навыков | Оценочные средства |
|-------|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | ПК-1 способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), | ПК-1.2. Творчески использует в научной и производственной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей) | | 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, | устный или письменный опрос, собеседование |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|
| | определяющих направленность (профиль) программы магистратуры | магистерской программы | | 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 | |
| 2. | ПК-3. Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать | ПК-3.1. Использует знания о методических основах проектирования ; устройстве современной исследовательской и вычислительно й техники и методах, | | Знает Основные методики сбора и анализа информации. Умеет: Подготовить материал к выполнению исследования; Выполнять биологическое исследование с соблюдением | устный или письменный опрос, собеседование |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| | <p>современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры).</p> | <p>применяемых для выполнения конкретной научно-исследовательской работы. ПК-3.2. Применяет методы статистической обработки биологических данных. биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.</p> | | <p>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> | |
|--|--|---|--|---|--|

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 |
| Контактная работа (всего), в том числе: | 24/0,7 | 24 |
| Лекции (Л) | 8/0,3 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | 16/0,4 | 16 |

| | | | |
|--|-------------|--------|----|
| Самостоятельная работа студента (СРО), в том числе: | | 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 |
| Вид промежуточной аттестации | зачет (З) | + | + |
| | экзамен (Э) | - | - |
| ИТОГО: Общая трудоемкость | час. | 72 | 72 |
| | ЗЕТ | 2 | 2 |

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 МРТ исследований. | Показания к УЗИ, радионуклидным методам диагностики, КТ и МРТ, возможности, преимущества и недостатки этих методов. Показать обучающимся различия в изображениях разных методов ЛД. |
| 3. | ПК-1 ПК-3 | Лучевая диагностика органов дыхания. | Современные методы лучевой диагностики больных терапевтического, хирургического и инфекционного профиля. Методы лучевого исследования |

| № п/п | Номер/индекс индикатора достижения компетенции | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов) |
|-------|--|--|--|
| | | | <p>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.</p> |
| 4. | ПК-1 ПК-3 | Лучевая диагностика сердечно-сосудистой системы. | <p>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 параметры оценки сердца, сократительная способность миокарда, диагностическое значение при гипоксии, ишемии миокарда и пороках сердца.</p> |

| № п/п | Номер/индекс индикатора достижения компетенции | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов) |
|-------|--|---|--|
| | | | 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 |
| ИТОГО: | | | 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. 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 |
| ИТОГО | | 8 |

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. | 2 |

| № п/п | Название тем практических занятий дисциплины по ФГОС и формы контроля | Объем по семестрам |
|----------|--|-----------------------|
| | | III |
| | Итоговый контроль в виде КР в письменной форме. | |
| | ИТОГО | 16 |

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 соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

| Код и наименование | Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения |
|--------------------|--|--|
|--------------------|--|--|

| индикатора достижения компетенции | | «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 | | | |
| 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; | Дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования. Умеет составлять план и задачи | 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 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | <p>Владеет навыками работы с современными компьютерными программами, применяемыми для обработки, анализа и архивирования медицинских изображений и программами статистического анализа;</p> <p>навыками работы с знаниями в области медицинских и смежных наук; принципами выполнения научно- исследовательской работы; базовыми технологиями преобразования информации</p> | <p>исследования, применять основные методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации</p> | <p>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>Знает Основные методики сбора и анализа информации.</p> <p>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;</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</p> | <p>Не дает определения основным понятиям и закономерностям, дает характеристику основных методов и средств исследования.</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>ПК-3.2. Применяет методы статистической обработки биологических данных. биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.</p> | <p>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>методы и приемы для измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов. Разрабатывает план исследования проблемной ситуации</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. Примеры оценочных средств:

| | |
|--|--|
| <p>для входного контроля (ВК) Тесты (Т)</p> | <p>1. При ультразвуковом исследовании структура паренхимы неизменной поджелудочной железы представлена (дать один ответ): 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) Тесты (Т)</p> | <p>1. Ультразвуковой синдром очагового поражения печени характерен для всех заболеваний, кроме: 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

| № п/п | Наименование печатных и (или) электронных образовательных и информационных ресурсов | Наличие печатных и (или) электронных образовательных и |
|-------|---|--|
|-------|---|--|

| | | информационных ресурсов |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| Основная литература | | |
| 1 | Лучевая диагностика: учебник / ред. Г. Е. Труфанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. - 478,[6] с. - ISBN 978-5-9704-6210-2. - Текст : непосредственный. | 25 |
| 2 | Лучевая диагностика : учебник / под ред. Г. Е. Труфанова. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 484 с. - ISBN 978-5-9704-7916-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970479162.html | Неограниченный доступ |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Илясова, Е. Б. Лучевая диагностика: учебное пособие / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2021. - 431, [1] с. - ISBN 978-5-9704-5877-8. - Текст : непосредственный. | 10 |
| 2 | Клиническая радиология: учебное пособие / А. Н. Власенко, С. В. Гайдук, В. И. Легеза [и др.]; под ред. Ю. Ш. Халимова. - Санкт-Петербург : Фолиант, 2020. - 223,[1] с. - ISBN 978-5-93929-303-7. - Текст : непосредственный. | 10 |
| 3 | Ильин, Л. А. Радиационная гигиена: учебник / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б. Я. Наркевич. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-МЕДИА, 2022. - 412, [4] с. - ISBN 978-5-9704-7321-4. - Текст : непосредственный. | 10 |
| 4 | Ильин, Л. А. Радиационная гигиена / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б. Я. Наркевич - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-7321-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970473214.html | Неограниченный доступ |

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

1. <https://www.medicinform.net/> (Медицинская информационная сеть)
2. <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

| № п/п | Наименование вида образования, уровня образования, | Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования | Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического |
|-------|--|---|--|
| | | | |

| | <p>профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования</p> | | <p>обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)</p> |
|---|---|---|---|
| 1 | <p>Высшее, направление подготовки, 06.04.01 Биология, направленность (профиль) подготовки Современные информационные технологии в медицине и биологии</p> | <p>Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии, ядерной медицины Учебная комната № 1 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>Учебная комната № 2: 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>Учебная комната № 3: 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>450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, Октябрьский р-н, ул. Проспект октября 73/1, ГАУЗ РКОД Минздрава РФ, 34 кв.м., учебная комната № 1</p> <p>450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, Октябрьский р-н, ул. Проспект октября 73/1, ГАУЗ РКОД Минздрава РФ, 18 кв.м., учебная комната № 2</p> <p>450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, Октябрьский р-н, ул. Проспект октября 73/1, ГАУЗ РКОД Минздрава РФ, 34 кв.м., учебная комната № 3</p> |

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

<http://www.studmedlib.ru/> - многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, в том числе аудио, видео, анимации, интерактивным материалам, тестовым заданиям и др.

<http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих

издательств учебной литературы по естественным и гуманитарным наукам.

<https://www.books-up.ru/> - электронно-библиотечная система «Букап» - это новый формат библиотечной системы, в которой собраны книги медицинской тематики: электронные версии качественных первоисточников от ведущих издательств со всего мира.

<https://rusneb.ru/> - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ граждан Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры до новейших авторских произведений.

<https://www.ras.ru/> - электронные версии коллекции журналов «Российской академии наук» (РАН)

<https://dlib.eastview.com/> - коллекция журналов «Медицина и здравоохранение» на платформе компании ИВИС. В коллекцию входят журналы как за текущий год, так и архив номеров.

<http://ovidsp.ovid.com/> - полнотекстовая коллекция журналов от ведущего международного медицинского издательства LWW, в которых публикуются актуальные исследования и материалы по различным областям медицины.

<https://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция электронных книг и полнотекстовая политематическая коллекция журналов издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний.

<http://onlinelibrary.wiley.com> - полнотекстовые коллекции, которые включают в себя как текущие, так и архивные выпуски из более чем 1700 журналов издательства John Wiley & Sons, Inc., охватывающие такие области как гуманитарные, естественные, общественные и технические науки, а также сельское хозяйство, медицину и здравоохранение.

<https://www.cochranelibrary.com> - базы данных Кокрейновской библиотеки предоставляют информацию и доказательства для поддержки решений, принимаемых в медицине и других областях здравоохранения, а также информируют тех, кто получает медицинскую помощь. Ресурс позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.

<https://www.orbit.com/> - база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 миллионах патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию.

<http://search.ebscohost.com/> - полнотекстовая коллекция, которая включает 144 электронные книги от ведущих научных и университетских издательств и охватывает все дисциплины, изучаемые в медицинском вузе.

<https://nmal.nucleusmedicalmedia.com/home> - база изображений Nucleus Medical Art Library (NMAL). Созданная Nucleus Medical Art, NMAL содержит растущую коллекцию высококачественных иллюстраций и анимаций, изображающих анатомию, физиологию, хирургию, патологию, болезни, состояния, травмы, эмбриологию, гистологию и другие медицинские темы.

www.jaypedigital.com - комплексная платформа медицинских ресурсов для студентов, преподавателей, научных и медицинских работников охватывает более 60 медицинских специальностей, включая смежные области – стоматологию, уход за больными, физиотерапию, фармакологию. Цифровой контент JAYPEE DIGITAL содержит клиническую диагностику, лабораторные исследования, современные хирургические процедуры, клинические методы от лучших специалистов отрасли по всему миру.

<https://eduport-global.com/> - электронная библиотека медицинской литературы от CBS Publishers & Distributors Pvt. Ltd., одного из ведущих издательств на Индийском субконтиненте, известного своими качественными учебниками по медицинским наукам и технологиям.

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 система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления | Антивирусная защита (российское ПО) | 2500 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервера, кафедры и подразделения Университета |
| 2. | Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License | Антивирусная защита (российское ПО) | 600 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры подразделения Университета |
| 3. | Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный | Офисный пакет (российское ПО) | 1500 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры подразделения Университета |
| 4. | Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Special Edition | Операционная система (российское ПО) | 1500 | ООО «Софтлайн Трейд» | Кафедры подразделения Университета |
| 5. | Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS | Фильтрация интернет-контента (российское ПО) | 1 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер |
| 6. | Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room | Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО) | 1 | ООО «Софтлайн Трейд» | Сервер |
| 7. | Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL | Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) | 1 | «Софтлайн Трейд» | Хостинг на внешнем ресурсе |
| 8. | Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»" | Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО) | 1 | Компания «Первый БИТ» | Сервер |

| | | | | | |
|-----|--|--|---|--|--------------------------------------|
| 9. | 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 |
| 10. | 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 |
| 11. | Права на программу для ЭВМ « 1С-Битрикс: Сайт учебного заведения » | Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) | 1 | ООО «ВэбСофт» | Хостинг на внешнем ресурсе |
| 12. | Права на программу для ЭВМ " Информационная система управления вузом " (ИСУУ) | в составе ЭИОС БГМУ | 1 | ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» | Кафедры подразделения Университета и |