

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России

Е.В. Шляхто
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (наименование дисциплины)
Уровень профессионального образования	Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
Специальность	31.08.08 Радиология (код специальности и наименование)
Направленность	Радиология (наименование направленности)
Факультет	Факультет послевузовского и дополнительного образования (наименование факультета)
Кафедра	Кафедра ядерной медицины и радиационных технологий с клиникой (наименование кафедры)

Форма обучения	очная
Курс	2
Занятия лекционного типа	6 час.
Занятия семинарского типа	24 час.
Всего аудиторной работы	
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	24 час.
Контроль	30 час.
	42 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 (час./ зач. ед.)

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» разработана в соответствии с:

- Приказом Министерства и высшего образования Российской Федерации от 09.01.2023г. № 7 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.08 Радиология;
- учебным планом по специальности 31.08.08 Радиология;
- локальными нормативными актами Центра Алмазова.

Составители рабочей программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Рыжкова Дарья Викторовна	д.м.н., профессор РАН	Заведующий кафедрой ядерной медицины и радиационных технологий с клиникой	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Станжевский Андрей Алексеевич	д.м.н., доцент	Профессор кафедры ядерной медицины и радиационных технологий с клиникой	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
3.	Иванова Анна Александровна	к.м.н.	Доцент кафедры ядерной медицины и радиационных технологий с клиникой	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ядерной медицины и радиационных технологий с клиникой «21» апреля 2023 г., протокол № 8/2023.

Рабочая программа «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «23» мая 2023 г., протокол № _08/2023.

Пояснительная записка к рабочей программе дисциплины

Освоение дисциплины «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» направлено на достижение конкретного и практико-ориентированного результата обучения: подготовку врача-радиолога, способного самостоятельно обеспечивать радиационную безопасность пациентов, персонала и окружающего населения, минимизируя радиационные риски при сохранении диагностической и терапевтической эффективности исследований и лечения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» является формирование у обучающегося комплекса профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для обеспечения безопасного применения ионизирующего излучения в медицинской практике в соответствии с действующими санитарно-гигиеническими, нормативными и правовыми требованиями.

Эта цель направлена на достижение конкретного и практико-ориентированного результата обучения: подготовку врача-радиолога, способного самостоятельно обеспечивать радиационную безопасность пациентов, персонала и окружающего населения, минимизируя радиационные риски при сохранении диагностической и терапевтической эффективности исследований и лечения.

Задачи изучения дисциплины:

1. Освоение теоретических основ радиационной безопасности, включая физические принципы ионизирующего излучения, биологическое действие радиации, принципы дозиметрии и нормирования доз облучения.
2. Формирование понимания принципов радиационной безопасности — обоснования, оптимизации и нормирования — как основополагающих при проведении лучевых исследований.
3. Изучение и применение законодательства и нормативных документов, регулирующих деятельность с источниками ионизирующего излучения в медицинских организациях, включая федеральные и международные стандарты.
4. Овладение практическими навыками контроля дозовых нагрузок и оценки радиационных рисков при использовании различных диагностических и терапевтических методик.
5. Формирование компетенций по организации радиационного контроля и использованию средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе при работе в условиях повышенного радиационного фона или при аварийных ситуациях.
6. Приобретение навыков профессионального взаимодействия с пациентами и коллегами, включая этически и юридически корректное информирование о дозах облучения, рисках и получение информированного согласия.
7. Формирование устойчивой профессиональной мотивации к соблюдению.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» специальности 31.08.08 Радиология как обязательная дисциплина учебного плана.

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана: «Радиология».

Дисциплина обеспечивает изучение последующих дисциплин учебного плана:

- «Клиническая практика»
- «Обучающий симуляционный курс»
- «Научно-исследовательская работа»

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Универсальные компетенции

Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения универсальной компетенции	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства*, проверяющие результаты обучения
Наименование категории (группы) компетенции - Системное и критическое мышление			
УК-1. Способен критически и системно анализировать, определять возможности и способы применения достижения в области медицины и фармации в профессиональном контексте	УК-1.1. Определяет методологию системного подхода при анализе достижений в области медицины и фармации	Знает: - методы критического анализа и оценки достижений в области медицины и фармации; - методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - профессиональные источники информации: учебную и научную литературу, нормативные документы; профессиональные базы данных, интернет-ресурсы, необходимые в рамках специальности	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Применять системный подход и осуществлять критический анализ и синтез достижений в области медицины и фармации	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	УК-1.2. Критически оценивает возможности и способы применения достижений в области медицины и фармации в профессиональном контексте.	Знает: - Методы оценки возможностей и способов применения достижений в области медицины и фармации	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Определять, анализировать и критически оценивать возможности использования результатов исследований и применения изучаемого вопроса в профессиональном контексте	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	УК-1.3. Использует методы и приёмы системного анализа достижений в области медицины и фармации для их применения в профессиональном контексте..	Знает: - Способы и методы системного анализа современных достижений в области медицины и фармации	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Использовать профессиональные источники информации, собирать, анализировать, статистически и логически обрабатывать информацию и применять в профессиональном контексте	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, Д-доклады*

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства*, проверяющие результаты обучения
Наименование категории (группы) компетенции - Медицинская деятельность			
ОПК-4. Способен проводить клиническую диагностику и обследование пациентов	ОПК-4.1. Осуществляет сбор информации о состоянии здоровья пациента	Знает: -Методику сбора жалоб, анамнеза жизни, анамнеза болезни, получение информации о заболевании и (или) повреждении из медицинских документов: истории болезни, эпикризов, направлений на исследование - Основы деонтологии врачебной деятельности - Классификацию болезней по МКБ 10	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Собирать, интерпретировать и анализировать информацию о состоянии здоровья у пациентов, с учетом этических и деонтологических аспектов, учитывая этническую принадлежность и принципы толерантности	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ОПК-4.2. Выполняет радиологическое исследование (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования), адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности, оформление заключения	Знает: - основные положения законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов в области радиационной безопасности; — основ дозиметрии; — приборов, используемых для дозиметрии ионизирующих излучений; — радиационного дозиметрического контроля при работе с источниками ионизирующего излучения; — организации дозиметрического контроля и анализа его результатов у медицинских работников; — правил использования средств и методов радиационной защиты персонала и пациента при проведении рентгенологических исследований; — особенностей радиационной защиты персонала и пациентов при интервенционных процедурах;	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в области радиационной безопасности; — предоставлять пациенту (законному представителю) информацию о возможных последствиях рентгеновского излучения; — проводить оценку и контроль дозы рентгеновского излучения при проведении рентгенологических исследований; — проводить расчет индивидуальной разовой и суммарной дозы, полученной пациентом и персоналом; — использовать приборы для дозиметрии	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, Д- доклады*

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Индикаторы достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства*, проверяющие результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности – Медицинская деятельность			
ПК-4. Способен выполнить радиологические исследования (в том числе комбинированных (совмещенных) с компьютерной и магнитно-резонансной томографией) органов и систем человеческого организма	ПК-4.1. Получает информацию о заболевании и (или) повреждении от пациентов и их законных представителей, из медицинских документов: истории болезни, эпикризов, направлений на исследование	Знает: - Патологические состояния, симптомы, синдромы заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем.	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Интерпретировать и анализировать информацию о заболевании и (или) состоянии, полученную от пациентов (их законных представителей), а также из медицинских документов	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-4.2. Определяет показания к проведению радиологического исследования по информации от пациента и имеющимся анамнестическим, клиническим и лабораторным данным, предоставляет информацию о возможных рисках и последствиях для здоровья воздействия ионизирующего и неионизирующего излучения, обосновывает отказ от проведения радиологического исследования и информирование лечащего врача в случае превышения соотношения риск/польза, фиксирует мотивированный отказ в медицинской документации	Знает: - Механизм действия применяемых радиофармацевтических и лекарственных препаратов, медицинские показания и медицинские противопоказания к назначению; возможные осложнения, побочные действия, нежелательные реакции, в том числе серьезные и непредвиденные	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Определять в соответствии с клинической задачей метод радиологического исследования, информировать о возможных рисках и последствиях для здоровья, обосновывать отказ от проведения радиологического исследования и заполнять медицинскую документацию, в том числе, в форме электронного документа	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-4.3. Составляет план радиологического исследования (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение	Знает: - основные положения законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов в области радиационной безопасности; Методики подготовки к диагностическим исследованиям пациентов с введенными радиоактивными веществами, показания (противопоказания) по выбору радиофармацевтического препарата, вида, объема и способа его введения для выполнения радиологических исследований с учетом антропометрических особенностей пациента	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

	исследования), адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности: выполняет расчет и регистрацию в протоколе исследования дозы облучения, полученной пациентом	Умеет: - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в области радиационной безопасности; Разрабатывать план обследования пациентов с предварительно установленными заболеваниями и (или) нарушениями с применением радиофармацевтических препаратов в соответствии с действующими клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-4.4. Интерпретирует результаты радиологического исследования и оформляет заключение радиологического исследования с формулировкой нозологической формы патологического процесса в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (далее - МКБ), или изложение предполагаемого дифференциально-диагностического ряда	Знает: - Принципы устройства, типы и характеристики рентгенологических компьютерных томографов, магнитно-резонансных томографов, ОФЭКТ томографов, в том числе гибридных, ПЭТ томографов, в том числе гибридных (совмещённых с КТ и МРТ) - Методы получения, закономерности формирования, варианты реконструкции и обработки радиологического изображения при проведении сцинтиграфии, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной томографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, протоколы радиологических исследований у взрослых и детей, физиологическое распределение РФП с учетом возрастных особенностей	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Анализировать, интерпретировать и протоколировать данные радиологических исследований, выявлять специфические признаки, симптомы и синдромы предполагаемого заболевания, сопоставлять данные выполненных ранее исследований в сравнении с полученным изображением, оценивать динамику патологического процесса - Выполнять постпроцессинговую обработку изображений, полученных при гибридных радиологических исследованиях, в том числе мультипланарные реконструкции, и использовать проекции максимальной интенсивности	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

ПК-5. Способен назначить лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности у пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов	ПК-5.1. Разрабатывает план лечения пациентов с предварительно установленными заболеваниями и (или) нарушениями с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов с учетом диагноза, возраста и клинической картины в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи, назначение, корректировка и отмена медикаментозного лечения до, во время или по результатам проведения радионуклидной терапии в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи	Знает: - Клинические рекомендации (протоколы лечения), современные методы лечения пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов, радиофармакологию, фармакокинетику и фармакодинамику применяемых лекарственных препаратов; медицинские показания и медицинские противопоказания к назначению; возможные осложнения, побочные действия, нежелательные реакции, в том числе серьезные и непредвиденные - Показания и противопоказания к проведению радионуклидной диагностики и терапии - Особенности радионуклидной терапии у детей	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: -Разрабатывать план лечения для пациентов проходящих радионуклидную терапию, план подготовки к проведению манипуляций, назначать радиофармацевтические и лекарственные препараты, корректировать план лечения в зависимости от особенностей течения в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, протоколами лечения, с учетом стандартов медицинской помощи	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-5.2. Оценивает эффективность и безопасность проводимого лечения с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов и (или) комбинированного с другими методами лечения пациентов	Знает: -Критерии оценки эффективности радионуклидной терапии и основные положения законодательства в области радиационной безопасности населения	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Назначать лечение и контролировать его эффективность и безопасность у пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

	ПК-5.3 Проводит профилактику или лечение осложнений, побочных действий, нежелательных реакций, в том числе серьезных и непредвиденных, возникших в результате диагностических или лечебных манипуляций, применения лекарственных и радиофармацевтических препаратов и (или) медицинских изделий, немедикаментозного лечения медицинской помощи	Знает: - Основные положения законодательства в области радиационной безопасности населения - Стандарты первичной специализированной медико-санитарной помощи, специализированной, в том числе, высокотехнологичной медицинской помощи пациентам с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов - Клинические признаки осложнений при введении радиофармацевтических препаратов и способы предотвращения или устранения осложнений, побочных действий, нежелательных реакций, в том числе серьезных и непредвиденных, возникших при обследовании или лечении пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: - Определять основные радиологические симптомы и синдромы заболеваний органов и систем организма человека. - Предотвращать и устранять осложнения, побочные действия, нежелательные реакции, в том числе серьезные и непредвиденные, возникшие при обследовании или лечении пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов. -	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, Д-устный доклад*

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1. Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы		Трудоемкость в академических часах	
		ВСЕГО	Курс 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)		30	30
Из них:			
Занятия лекционного типа		6	6
Занятия семинарского типа		24	24
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)		42	42
Промежуточная аттестация – зачет		-	-
Общая трудоемкость дисциплины	Час.	72	72
	Зач. ед.	2	2
Из них на практическую подготовку в час. *		40	40

ПА – промежуточная аттестация* *Практическая подготовка (ПП)* - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование разделов дисциплины	Контактная работа, академ. час.		Самостоятельная внеаудиторная работа	Всего	Из них на практическую подготовку в % либо в час.*
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Курс 2					
Раздел 1. Общие вопросы радиационной безопасности	2	12	14	28	16
Раздел 2. Частные вопросы радиационной безопасности	4	12	28	44	24
ИТОГО в час.	6	24	42	72	40

Образовательная деятельность в форме практической подготовки, предусматривающая участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, организована в соответствии с разработанным учебным планом и достигает до 80% от общей трудоёмкости дисциплины для занятий семинарского типа и до 50% от занятий самостоятельной работы.

4.3. Тематический план занятий лекционного типа

№ п/п	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень компетенций или индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	Оценочные средства для текущего контроля *
Курс 1						
Раздел 1. Общие вопросы радиационной безопасности						
1.	Актуальность обеспечения радиационной безопасности персонала и населения в РФ	6	Краткое содержание темы 1. Нормативные документы 2. Облучение населения и работников 3. Пути обеспечения радиационной безопасности Практическая подготовка*: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: обеспечение безопасности с учетом государственных нормативов, международных стандартов и актуальных угроз, связанных с радиационными рисками	УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Мультимедийная презентация	Д
ИТОГО		6				

* Оценочные средства: Д-устный доклад.

4.4. Тематический план занятий семинарского типа

№ темы	Форма проведения занятия семинарского типа*	Наименование темы занятия	Часы	из них на ГПП в %	Краткое содержание занятия	Перечень компетенций или индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства для текущего контроля ***
Курс 2							
Раздел 1. Общие вопросы радиационной безопасности							
Тема 1.1	Семинар-практикум	Организация работы рентгенодиагностического кабинета с учетом требований радиационной	2	80%	Краткое содержание занятия 1. Нормативно-правовое регулирование 2. Требования к помещению: характеристика архитектурно-планировочных решений, конструктивные особенности	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д

		безопасности			кабинета, включая радиационно-защитные материалы, зонирование пространства и организацию санитарного пропускника. 3. Организация рабочего процесса: порядок проведения рентгенологических исследований с учетом оптимизации дозовой нагрузки, учет и хранение документации, обеспечение контроля качества и калибровки оборудования. <u>Практическая подготовка**:</u> Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: Планирование и реализация диагностических исследований с учетом оптимизации дозовой нагрузки Организация и контроль радиационной безопасности отделения.		
Тема 1.2	Семинар-практикум	Физические и медико-биологические основы радиационной безопасности	2	80%	Краткое содержание занятия 1. Физические основы радиационной безопасности: Природа ионизирующего излучения (альфа-, бета-, гамма-излучение, нейтроны, рентгеновское излучение); Радиоактивный распад, характеристики изотопов, единицы измерения активности, дозы и мощности дозы; Принципы экранирования и ослабления излучения, понятие эффективной и эквивалентной дозы. 2. Взаимодействие ионизирующего излучения с биологической тканью Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: Выбор оптимальных методов визуализации и дозовых режимов, понимание понятий поглощения, рассеяния и преобразования энергии излучения в тканях организма Интерпретация артефактов и физических ограничений диагностических изображений.	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
Тема 1.3	Семинар-практикум	Эквивалентная и эффективная дозы. Операционные дозиметрические величины. Радиационный риск.	4		Краткое содержание занятия 1. Занятие посвящено изучению ключевых понятий дозиметрии, необходимых для количественной оценки радиационного воздействия на человека, а также для анализа радиационного риска. Рассматриваются физико-биологические принципы определения величин доз и их практическое применение в системе радиационной защиты. Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д

					Изучение дозиметрических величин и принципов оценки радиационного риска играет ключевую роль в формировании у врача-радиолога системного подхода к обеспечению радиационной безопасности при проведении диагностических и терапевтических процедур с использованием источников ионизирующего излучения.		
Раздел 2. Название раздела Частные вопросы радиационной безопасности							
Тема 2.1	Семинар-практикум	Обеспечение безопасности пациентов, персонала и населения	4	80%	Краткое содержание занятия 1. Занятие посвящено комплексному анализу принципов, методов и организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности пациентов, медицинского персонала и населения при использовании источников ионизирующего излучения в медицинской практике. Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: Обоснование и документирование диагностических вмешательств, оформление соответствующих записей в медицинской документации, получение информированного согласия пациента и оценивание потенциального риска от вмешательства	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
Тема 2.2	Семинар-практикум	Радиационный контроль доз облучения персонала и пациентов и условий на рабочих местах и в помещениях	4	80%	Краткое содержание занятия 1. Рассматриваются методологические, нормативные и технические аспекты контроля доз облучения персонала и пациентов, а также мониторинга радиационно-гигиенических условий на рабочих местах и в помещениях. Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: Обеспечение радиационной безопасности пациентов, осуществление комплекса мер, направленных на защиту пациентов и персонала от избыточного облучения	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
Тема 2.3	Семинар-практикум	Информированное согласие пациента и информирование персонала о дозах и рисках	4	80%	Краткое содержание занятия 1. Рассматриваются правовые, этические и профессиональные аспекты информирования пациентов и медицинского персонала о потенциальных дозах облучения и связанных с ними радиационных рисках при использовании ионизирующего излучения в медицинских целях 2. Процедура получения информированного согласия как обязательного элемента обеспечения прав пациента и реализации принципов радиационной защиты	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д

					Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: соблюдение этических, правовых и радиационно-гигиенических норм, обеспечение безопасности пациента, медицинского персонала и радиационной защиты		
Тема 2.4	Семинар-практикум	Классификация условий труда по степени вредности и компенсации лучевых диагностических исследованиях	4	80%	Краткое содержание занятия 1. Занятие посвящено изучению порядка классификации условий труда работников, занятых в сфере лучевой диагностики, по степени вредности и опасности, а также анализу соответствующих компенсационных мер. 2. Рассматриваются правовые, санитарно-гигиенические и организационно-экономические аспекты, регулирующие охрану труда при профессиональном воздействии ионизирующего излучения. Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: Оценка профессиональных рисков для медицинского персонала, анализ вероятности развития профессиональных заболеваний, классификация рабочих мест по степени радиационного воздействия, что важно для соблюдения санитарных норм и рекомендаций, компенсирование вредных условий труда для медицинского персонала	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
ИТОГО в час.			24	19			

* **Формы проведения занятий семинарского типа:** семинар-практикум

****Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

*** **Оценочные средства:** Д-устный доклад.

4.5. Содержание внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Темы дисциплины	Количество часов	из них на ПП *(% или час	Содержание самостоятельной работы	Перечень компетенций или индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства** для текущего контроля
1.	Организация работы рентгенодиагностического кабинета с учетом требований радиационной безопасности	4	50%	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
2.	Физические и медико-биологические основы радиационной безопасности	8	50%	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
3.	Эквивалентная и эффективная дозы. Операционные дозиметрические величины. Радиационный риск.	6	50%	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
4.	Обеспечение безопасности пациентов, персонала и населения	8	50%	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
5.	Радиационный контроль доз облучения персонала и пациентов и условий на рабочих местах и в помещениях	8	50%	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
6.	Информированное согласие пациента и информирование персонала о дозах и рисках	4	50%	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
7.	Классификация условий труда по степени вредности и компенсации лучевых диагностических исследованиях	4	50%	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе).	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	Д
ВСЕГО:		42	21			

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.*

***Оценочные средства: Д-устный доклад.*

Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций

Примеры тем для докладов:

1. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Понятие о линейной передаче энергии (ЛПЭ). Явление наведенной радиоактивности.
6. Методы регистрации ионизирующих излучений: физический, химический, биологический.
7. Радиационная биохимия белков, липидов и углеводов. Действие ионизирующих излучений на мембранные структуры клетки.
8. Нарушение липидного, углеводного, водно-минерального обмена в облученном организме
9. Кислородный эффект. Роль продуктов радиолиза воды в инактивации макромолекул и гибели клетки. Радиотоксины. Радиационная биохимия нуклеиновых кислот. Репарация ДНК.
10. Типы реакции клеток на облучение. Современные представления о механизмах интерфазной и митотической гибели клетки. Пострадиационное восстановление.
11. Радиационный фон Земли, его составляющие. Вклад различных составляющих радиационного фона в формирование среднегодовой эффективной дозы облучения населения.
12. Естественный радиационный фон, характеристика природных источников ионизирующего излучения земного и внеземного происхождения.
13. Понятие «малые дозы ионизирующего излучения». Возможные варианты дозовой зависимости стохастических эффектов при действии малых доз ионизирующего излучения на организм человека. Радиационный гормезис.
14. Возможные изменения в состоянии здоровья отдельного человека и человеческой популяции в целом при хроническом низкодозовом облучении.
15. Общая характеристика основных документов, регламентирующих работу с источниками ионизирующих излучений.

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины:

1. Традиционные образовательные технологии
2. Дистанционные образовательные технологии, в том числе с возможностью синхронного и асинхронного взаимодействия посредством сети Интернет»
3. Информационные технологии (база с электронной библиотекой/методические материалы по дисциплине в системе MOODLE/тестирование в системе MOODLE и др.)
4. Технологии проблемного обучения
5. Технологии группового обучения

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Распределение количества оценочных средств по разделам при текущем контроле:

Формы контроля	Название раздела дисциплины	Общее количество оценочных средств
		Д
Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы радиационной безопасности	От 3 до 10
	Раздел 2. Частные вопросы радиационной безопасности	От 3 до 10

Д (устные доклады)

5.2. Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации:

Код и наименование компетенции или индикатора достижения компетенции	Наименование оценочных средств* для проверки формирования компетенции или индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен критически и системно анализировать, определять возможности и способы применения достижения в области медицины и фармации в профессиональном контексте	КВ, ТЗ
ОПК-4. Способен проводить клиническую диагностику и обследование пациентов	КВ, ТЗ
ПК-4. Способен выполнить радиологические исследования (в том числе комбинированных (совмещенных) с компьютерной и магнитно-резонансной томографией) органов и систем человеческого организма	КВ, ТЗ

ТЗ – тестовые задания, КВ – контрольные вопросы

5.3. Организация промежуточной аттестации

Формы промежуточных аттестаций по дисциплине – **зачет или зачет с оценкой**

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Для допуска к промежуточной аттестации студент должен выполнить следующие требования, свидетельствующие о достаточном уровне освоения теоретического материала и практических навыков, предусмотренных учебным планом дисциплины:

1. Минимальное количество посещённых практических и лекционных занятий — не менее 80% от общего числа, пропущенные занятия должны быть отработаны в установленном порядке и в предусмотренные сроки.

2. Регулярное активное участие в семинарах, включая обсуждение тематических вопросов, анализ клинических ситуаций, разбор нормативной документации и выполнение заданий преподавателя.

Студенты, не выполнившие указанные условия, к промежуточной аттестации не допускаются. Вопрос о допуске рассматривается индивидуально преподавателем дисциплины и/или заведующим кафедрой на основании представленных доказательств освоения дисциплины и соблюдения учебной дисциплины.

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые компетенции
1 этап	Тестовый контроль	ТЗ	ОПК-4, ПК-4, ПК-5
2 этап	Собеседование	КВ	УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5

1. Тестирование. Тестовая база 90 заданий, из которых случайным образом выбирается 15 заданий, на которые студент должен дать ответ за 15 минут.

2. Собеседование по вопросам билета (2 вопроса в билете)

3. Время на подготовку 30 минут.

Шкала и критерии оценивания результатов для промежуточной аттестации

Оценка	Вид задания	
	Выполнение тестовых заданий	Контрольные вопросы
Незачтено	70% и менее	Студент не может сформулировать определение или основные положения темы, испытывает затруднения с элементарными понятиями и терминами. Ответ содержит фактические ошибки, искажения научной информации или противоречит нормативным требованиям. Фрагментарные знания. На

		поставленные вопросы отвечает неправильно или неточно.
Зачтено	Более 71%	Студент даёт полный, последовательный и обоснованный ответ на поставленный вопрос. Продемонстрировано понимание ключевых понятий дисциплины, корректное использование терминов и определений. Ответ отражает знание законодательных и нормативных актов, регулирующих радиационную безопасность. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные ординатором самостоятельно в процессе ответа или с помощью наводящих вопросов, заданных преподавателем.

Критерии оценки сформированности компетенций на промежуточной аттестации

Оценка	Формулировка требований к степени сформированности компонентов индикатора компетенции
Компетенция (часть) не сформирована	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале.
Компетенция (часть) сформирована	«Знает», «умеет» на системном уровне. Знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины.

5.4. Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций:

Примеры типовых контрольных вопросов:

Проверяемые компетенции: УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5

1. Классификация ионизирующих излучений, их свойства.
2. Проблема радиочувствительности. Молекулярные основы радиочувствительности.
3. Понятие о радиационных авариях. Ограничение облучения населения в условиях радиационной аварии.
4. Снижение дозовых нагрузок на население при использовании источников ионизирующих излучений в медицине.
5. Общая характеристика основных документов, регламентирующих работу с источниками ионизирующих излучений.

Примеры типовых тестовых заданий:

Проверяемые компетенции: ОПК-4, ПК-4, ПК-5

1. В соответствии с НРБ-99/2009 для лиц, работающих с источниками излучения (персонал группы А), установлены следующие основные дозовые пределы

- a) эффективная доза 20 мЗв в год
- b) эквивалентная доза в хрусталике 150 мЗв в год
- c) эквивалентная доза в коже 500 мЗв в год
- d) эквивалентная доза кистях и стопах 500 мЗв в год
- e) **все перечисленное правильно**

2. Величина, равная произведению поглощенной дозы в органе на взвешивающий коэффициент излучения, называется

- a) **эквивалентная доза**
- b) мощность дозы
- c) эффективная доза
- d) доза поглощения
- e) амбиентная доза

3. Критической мишенью воздействия ионизирующего излучения для организма является

- a) **головной мозг**

- b) спинной мозг
- c) ДНК**
- d) РНК
- e) кожные покровы

4. Радиационная безопасность пациента обеспечивается за счет

- a) исключение необоснованных исследований
- b) отказ от рентгеновских исследований
- c) снижения дозы облучения до величины, достаточной для получения диагностически приемлемого изображения
- d) исключения исследований с применением рентгеноконтрастных препаратов
- e) правильно а) и c)**

5. Рентгеновский аппарат является источником ионизирующего излучения

- a) открытого типа
- b) генерирующего типа**
- c) закрытого типа
- d) комбинированного типа
- e) не является источником

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в *Приложение 1* к рабочей программе.

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным

6.1. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>.

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)
Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)
ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)
ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
Электронная библиотека «Профи-Либ СпецЛит» (<https://speclit.profy-lib.ru/>)
Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
Научная электронная библиотеке <http://elibrary.ru/>

3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Google, Rambler, Yandex
(<http://www.google.ru>; <http://www.rambler.ru>; <http://www.yandex.ru/>)
Мультимедийный словарь перевода слов онлайн МультиТран (<http://www.multitrans.ru/>)
Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)
Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)
Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)
Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)
Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)
US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)
Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)
Министерство здравоохранения Российской Федерации (www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)
КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)
Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

6.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Лучевая диагностика: учебник / [Г. Е. Труфанов и др.] ; под ред. Г. Е. Труфанова. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970462102.html>
2. Лучевая диагностика: учебное пособие / Е. Б. Илясова, М. Л. Чехонацкая, В. Н. Приезжева. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970458778.html>
3. Стандарты лучевой терапии / под ред. А. Д. Каприна, А. А. Костина, Е. В. Хмелевского. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970455814.html>
4. Лучевые методы лечения / Липатов О. Н. , Муфазалов Ф. Ф. , Турсуметов Д. С. , Гончарова О. В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970459072.html>
5. Контрастные средства для лучевой диагностики: руководство / Г. Г. Кармазановский, Н. Л. Шимановский. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970466049.html>

Дополнительная литература:

1. Радиационная гигиена: учебное пособие / Сост. А. А. Ляпкало, В. Н. Рябчиков, А. А. Дементьев, В. В. Кучумов. - Рязань: ООП УИТТиОП, 2019. - Текст: электронный // URL: https://www.rosmedlib.ru/book/RZNGMU_047.html
2. Общая и медицинская радиология: радиационные технологии: учебное пособие для вузов / В. Н. Кулаков [и др.] ; под редакцией А. Н. Усенко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 217 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519363>
3. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика учебник: в 2 т. / С. К. Терновой [и др.]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Т. 1. - Текст: электронный // URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970429891.html>
4. Лучевая диагностика и терапия. Частная лучевая диагностика: учебник: в 2 т. / С. К. Терновой [и др.]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Т. 2. - Текст: электронный // URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970429907.html>
5. Основы лучевой диагностики и терапии / Гл. ред. тома С. К. Терновой. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970425640.html>
6. Лучевая диагностика органов грудной клетки / гл. ред. тома В. Н. Троян, А. И. Шехтер — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст: электронный // URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970428702.html>
7. Лучевая диагностика: учебное пособие / Илясова Е. Б., Чехонацкая М. Л., Приезжева В. Н. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970437896.html>
8. Лучевая терапия (радиотерапия) / Г. Е. Труфанов [и др.]; под ред. Г. Е. Труфанова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Текст: электронный // URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970444207.html>
9. Лучевая диагностика: учебник / Г. Е. Труфанов и др.; под ред. Г. Е. Труфанова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный // URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970439609.html>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические материалы* для обучающихся

<https://moodle-new.almazovcentre.ru/course/section.php?id=14145>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» программы подготовки высшей квалификации в ординатуре по специальности 31.08.08 Радиология Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля). Лекционные занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практические занятия) - укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, техническими

средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Практические занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий на базе ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом к электронной информационно-образовательной среде организации.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы отражена в сведениях о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы ординатуры.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Состав научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» соответствует требованиям ФГОС ВО программы подготовки высшей квалификации в ординатуре по специальности 31.08.08 Радиология.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения рабочей программы дисциплины «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При освоении рабочей программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
к рабочей программе по дисциплине
**«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛУЧЕВЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ»**

Специальность ординатуры	31.08.08 Радиология
Направленность	Радиология
Квалификация (степень) выпускника:	Врач-радиолог
Форма обучения:	очная
Срок освоения ОПОП:	2 года

Санкт-Петербург
2023

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Радиационная безопасность при проведении лучевых исследований»

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части (индикатора достижения компетенции)	Наименование оценочного средства *
Раздел 1. Общие вопросы радиационной безопасности	ОПК-4, ПК-4, ПК-5	ТЗ, КВ
Раздел 2. Частные вопросы радиационной безопасности	УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5	ТЗ, КВ

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания*

1. В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен критически и системно анализировать, определять возможности и способы применения достижения в области медицины и фармации в профессиональном контексте

ОПК-4. Способен проводить клиническую диагностику и обследование пациентов

ПК-4. Способен выполнить радиологические исследования (в том числе комбинированных (совмещенных) с компьютерной и магнитно-резонансной томографией) органов и систем человеческого организма

ПК-5. Способен назначить лечение и осуществлять контроль его эффективности и безопасности у пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций и их индикаторов в результате изучения дисциплины

Универсальные компетенции

Индикаторы достижения универсальных компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценочное средство
УК-1.1. Определяет методологию системного подхода при анализе достижений в области медицины и фармации	Знает: - Понятия, принципы и методы системного подхода при анализе и обработке источников научно-медицинской и научно-фармацевтической информации.	Дает определение понятия системного подхода; перечисляет и корректно объясняет его принципы (целостность, взаимосвязь элементов, иерархичность, структурированность и др.); адекватно описывает методы системного анализа, применимые к научно-медицинской и научно-фармацевтической информации (например: аналитико-синтетический метод, логическая классификация, структурно-функциональный анализ); демонстрирует понимание практического применения системного подхода при работе с источниками информации; ответ является научно обоснованным, логичным и полным, без искажений ключевых понятий и с примерами (при необходимости). Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: КВ 1-28, 1-11
	Умеет: Применять системный подход и осуществлять критический анализ и синтез достижений в	Демонстрирует самостоятельность, логичность и целостность в решении поставленных аналитических задач. Корректно применяет системный подход при анализе научных, клинических или	Для текущего контроля: Д Для промежуточной

	области медицины и фармации:	фармацевтических ситуаций, выявляя взаимосвязи между элементами, этапами и уровнями информации; проводит критический анализ источников: оценивает достоверность данных, методологию исследования, логику выводов и научную обоснованность; умеет синтезировать информацию из различных источников, обобщать данные, выявлять закономерности, делать обоснованные выводы и предложения; Шкала №1	аттестации: КВ 1-28, 1-11
УК-1.2. Критически оценивает возможности и способы применения достижений в области медицины и фармации в профессиональном контексте.	Знает: - Методы оценки возможностей и способов применения достижений в области медицины и фармации	Ответ полный, последовательный и обоснованный, демонстрирующий понимание процессов оценки и внедрения достижений. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: КВ 1-28, 1-11
	Умеет: Определять, анализировать и критически оценивать возможности использования результатов исследований и применения изучаемого вопроса в профессиональном контексте	Правильно интерпретирует результаты научных или прикладных исследований, выявляя их значимость и ограниченность. Демонстрирует навыки критического анализа: оценивает достоверность, обоснованность, воспроизводимость и релевантность полученных данных. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: КВ 1-28, 1-11
УК-1.3. Использует методы и приёмы системного анализа достижений в области медицины и фармации для их применения в профессиональном контексте.	Знает: - Способы и методы системного анализа современных достижений в области медицины и фармации	Корректно называет и раскрывает сущность методов системного анализа, применимых в медицине и фармации. Ответ логически выстроен, научно обоснован, терминологически точен и полон. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: КВ 1-28, 1-11
	Умеет: - Использовать профессиональные источники информации, собирать, анализировать, статистически и логически обрабатывать информацию и применять в профессиональном контексте	Уверенно использует профессиональные источники информации (научные статьи, клинические рекомендации, базы данных, электронные ресурсы и др.); собирает информацию по заданной теме систематически и целенаправленно, избегая нерелевантных и недостоверных данных; применяет адекватные методы статистической и логической обработки. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: КВ 1-28, 1-11

Общепрофессиональные компетенции

Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценочное средство
ОПК-4.1. Осуществляет сбор информации о состоянии здоровья пациента	Знает: - Методику сбора жалоб, анамнеза жизни, анамнеза болезни, получение информации о заболевании и (или) повреждении из медицинских документов: истории болезни, эпикризов,	Ответ логически выстроен, содержит точную терминологию, не содержит фактических и логических ошибок и раскрывает все ключевые компоненты вопроса. Знает и правильно формулирует основные принципы медицинской этики и деонтологии (уважение к пациенту, конфиденциальность, информированное согласие,	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11

	направлений на исследование - Основы деонтологии врачебной деятельности - Классификацию болезней по МКБ 10	юридическая ответственность). Понимает, какие данные важны для клинической оценки и дальнейшей диагностики. Шкала №1	
	Умеет: - Собирать, интерпретировать и анализировать информацию о состоянии здоровья у пациентов, с учетом этических и деонтологических аспектов, учитывая этническую принадлежность и принципы толерантности	Правильно выстраивает коммуникацию с пациентом, демонстрируя понимание важности уважительного и внимательного отношения. Правильно собирает информацию о состоянии здоровья пациента, в том числе жалобы, анамнез жизни и болезни, учитывая все аспекты, важные для диагностики и лечения; интерпретирует и анализирует собранные данные. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
ОПК-4.2. Выполняет радиологическое исследование (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования), адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности, оформление заключения	Знает: - основные положения законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов в области радиационной безопасности; основ дозиметрии; приборов, используемых для дозиметрии ионизирующих излучений; радиационного дозиметрического контроля при работе с источниками ионизирующего излучения; организации дозиметрического контроля и анализа его результатов у медицинских работников; правил использования средств и методов радиационной защиты персонала и пациента при проведении рентгенологических исследований; особенностей радиационной защиты персонала и пациентов при интервенционных процедурах;	Ответ полный, логически структурированный, содержит правильные ссылки на нормативно-правовые акты и точно определяет соответствующие методы и инструменты. Правильно называет ключевые нормативно-правовые акты Российской Федерации в области радиационной безопасности. Знает основные принципы дозиметрии. Понимает принципы радиационного контроля и мониторинга дозы при работе с источниками ионизирующего излучения. Правильно описывает средства и методы радиационной защиты (например, экранирование, дистанцирование, ограничение времени воздействия); Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
	Умеет: - Осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в области радиационной	Демонстрирует компетентность в применении знаний и умений в практической деятельности. Правильно и четко предоставляет пациенту (или его законному представителю) информацию о возможных последствиях ионизирующего излучения в	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11

	безопасности; предоставлять пациенту (законному представителю) информацию о возможных последствиях рентгеновского излучения; проводить оценку и контроль дозы рентгеновского излучения при проведении рентгенологических исследований; проводить расчет индивидуальной разовой и суммарной дозы, полученной пациентом и персоналом; использовать приборы для дозиметрии	соответствии с законодательством и медицинской практикой; Применяет расчёты доз в реальных клинических ситуациях, учитывая нормативные ограничения. Шкала №1	
--	---	--	--

Профессиональные компетенции

Индикаторы достижения профессиональных компетенций	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценочное средство
ПК-4.1. Получает информацию о заболевании и (или) повреждении от пациентов и их законных представителей, из медицинских документов: истории болезни, эпикризов, направлений на исследование	Знает: - Патологические состояния, симптомы, синдромы заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем.	Ответ полный, логически структурированный, содержит точную и корректную информацию о заболеваниях, симптомах и синдромах, соответствует классификации МКБ. Правильно описывает основные патологические состояния, характерные для различных заболеваний, в соответствии с Международной статистической классификацией болезней. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
	Умеет: - Интерпретировать и анализировать информацию о заболевании и (или) состоянии, полученную от пациентов (их законных представителей), а также из медицинских документов	Ответ чётко структурированный, демонстрирует способность анализировать и интерпретировать медицинскую информацию на основе практических знаний и умение применять их в реальной медицинской практике. Умеет интерпретировать информацию о заболевании, полученную от пациента или его законного представителя, в контексте клинической ситуации; Адекватно анализирует данные медицинских документов (история болезни, эпикриз, сопроводительные документы и другие источники), выявляя ключевые аспекты состояния пациента, включая симптомы, диагноз, результаты исследований. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
ПК-4.2. Определяет показания к проведению радиологического	Знает: -Механизм действия применяемых радиофармацевтических	Ответ демонстрирует глубокое понимание фармакологических основ, клинических аспектов и рисков, связанных с применением	Для текущего контроля: Д Для промежуточной

исследования по информации от пациента и имеющимся анамнестическим, клиническим и лабораторным данным, предоставляет информацию о возможных рисках и последствиях для здоровья воздействия ионизирующего и неионизирующего излучения, обосновывает отказ от проведения радиологического исследования и информирование лечащего врача в случае превышения соотношения риск/польза, фиксирует мотивированный отказ в медицинской документации	и лекарственных препаратов, медицинские показания и медицинские противопоказания к назначению; возможные осложнения, побочные действия, нежелательные реакции, в том числе серьезные и непредвиденные	радиофармацевтических и лекарственных препаратов. Знает о возможных серьезных, непредвиденных и опасных для жизни реакциях, включая радиационно-ассоциированные риски. Шкала №1	аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
	Умеет: -Определять в соответствии с клинической задачей метод радиологического исследования, информировать о возможных рисках и последствиях для здоровья, обосновывать отказ от проведения радиологического исследования и заполнять медицинскую документацию, в том числе, в форме электронного документа	Ответ логически выстроен, использует профессиональную терминологию, основан на современных научных и клинических данных; Четко и доступно информирует пациента (или его законного представителя) о целях, сути, возможных рисках и последствиях радиологического исследования; Соблюдает требования по получению информированного согласия. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
ПК-4.3. Составляет план радиологического исследования (выбор даты и параметров исследования, используемого радиофармацевтического препарата, вводимой активности, отмена лекарственных препаратов, влияющих на проведение исследования), адекватного клиническим задачам, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению и соблюдения принципов радиационной безопасности: выполняет расчет и регистрацию в протоколе исследования дозы облучения, полученной пациентом	Знает: -основные положения законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов в области радиационной безопасности; Методики подготовки к диагностическим исследованиям пациентов с введенными радиоактивными веществами, показания (противопоказания) по выбору радиофармацевтического препарата, вида, объема и способа его введения для выполнения радиологических исследований с учетом антропометрических особенностей пациента	Демонстрирует полное и корректное знание нормативной базы. Описывает этапы подготовки пациента к радионуклидному исследованию. Учитывает возрастные, функциональные и антропометрические особенности пациента при подготовке. Приводит медицинские показания к применению радиофармацевтических препаратов (РФП) в диагностике; Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
	Умеет: - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в области радиационной безопасности; Разрабатывать план обследования пациентов	Ответ демонстрирует системность мышления, соответствие профессиональному уровню, клиническую логичность и юридическую корректность. Четко ссылается на действующие протоколы, стандарты и алгоритмы оказания медицинской помощи при выбранной патологии; Обоснованно выбирает радиофармацевтический препарат в соответствии с	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11

	с предварительно установленными заболеваниями и (или) нарушениями с применением радиофармацевтических препаратов в соответствии с действующими клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи	предварительным диагнозом и клинической задачей; Учитывает показания и противопоказания, а также стандарты и клинические рекомендации (протоколы) Министерства здравоохранения. Шкала №1	
ПК-4.4. Интерпретирует результаты радиологического исследования и оформляет заключение радиологического исследования с формулировкой нозологической формы патологического процесса в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (далее - МКБ), или изложение предполагаемого дифференциально-диагностического ряда	Знает: - Принципы устройства, типы и характеристики рентгенологических компьютерных томографов, магнитно-резонансных томографов, ОФЭКТ томографов, в том числе гибридных, ПЭТ томографов, в том числе гибридных совмещённых с КТ и МРТ) - Методы получения, закономерности формирования, варианты реконструкции и обработки радиологического изображения при проведении сцинтиграфии, однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной томографии, компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии, протоколы радиологических исследований у взрослых и детей, физиологическое распределение РФП с учетом возрастных особенностей	Ответ содержит научную точность, системность, логическую последовательность и демонстрирует высокий уровень теоретической подготовки. Точно и полно описывает принципы устройства и функциональные особенности томографов, описывает методы формирования и обработки изображений, отражает различия протоколов для детей и взрослых, объясняет необходимость индивидуализации. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
	Умеет: - Анализировать, интерпретировать и протоколировать данные радиологических исследований, выявлять специфические признаки, симптомы и	Ответ логичен, полно изложен, подтверждает сформированность системных знаний. Демонстрирует полное и корректное знание принципов анализа радиологических изображений. Учитывает специфику гибридных методов в вопросах радиационной безопасности. Шкала	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11

	синдромы предполагаемого заболевания, сопоставлять данные выполненных ранее исследований в сравнении с полученным изображением, оценивать динамику патологического процесса - Выполнять постпроцессинговую обработку изображений, полученных при гибридных радиологических исследованиях, в том числе мультипланарные реконструкции, и использовать проекции максимальной интенсивности	№1	
ПК-5.1. Разрабатывает план лечения пациентов с предварительно установленными заболеваниями и (или) нарушениями с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов с учетом диагноза, возраста и клинической картины в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи, назначение, корректировка и отмена медикаментозного лечения до, во время или по результатам проведения радионуклидной терапии в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания	Знает: - Клинические рекомендации (протоколы лечения), современные методы лечения пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов, радиофармакологию, фармакокинетику и фармакодинамику применяемых лекарственных препаратов; медицинские показания и медицинские противопоказания к назначению; возможные осложнения, побочные действия, нежелательные реакции, в том числе серьезные и непредвиденные - Показания и противопоказания к проведению радионуклидной диагностики и терапии - Особенности радионуклидной терапии у детей	Ответ логичен, последователен. Уделяется внимание вопросам радиационной безопасности пациента, персонала и населения. Уверенно перечисляет клинические и радиационные показания/противопоказания. Применяет знания в контексте радиационной безопасности (например, при почечной недостаточности или беременности). Знает вероятные осложнения, побочные эффекты, в том числе непредвиденные; Шкала №1 Указывает на необходимость наблюдения и мер реагирования при возникновении нежелательных реакций. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания	Умеет: -Разрабатывать план лечения для пациентов проходящих радионуклидную терапию, план подготовки к	Правильно и обоснованно разрабатывает план радионуклидной терапии. Учитывает диагноз, стадию заболевания, возраст, вес, пол и другие клиничко-физиологические параметры пациент. Выбирает нужный радиофармацевтический	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11

медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи	проведению манипуляций, назначать радиофармацевтические и лекарственные препараты, корректировать план лечения в зависимости от особенностей течения в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, протоколами лечения, с учетом стандартов медицинской помощи	препарат и способ его введения; оптимальные дозировки с учётом радиационной безопасности. Учитывает противопоказания и возможные побочные эффекты. Проявляет знание принципов радиационной безопасности. Шкала №1	
ПК-5.2. Оценивает эффективность и безопасность проводимого лечения с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов и (или) комбинированного с другими методами лечения пациентов	Знает: - Критерии оценки эффективности радионуклидной терапии и основные положения законодательства в области радиационной безопасности населения	Правильно и обоснованно оценивает эффективность радионуклидной терапии, с опорой на: Клинико-лабораторные показатели до и после лечения; Данные контрольных радиологических исследований; Динамику симптомов заболевания; Критерии ответа на лечение. Обоснованно принимает решения по изоляции или ограничению контактов пациента после терапии. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
	Умеет: - Назначать лечение и контролировать его эффективность и безопасность у пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов	Правильно назначает терапевтические радиофармацевтические препараты. Понимает и контролирует безопасность применения радиофармацевтических препаратов, включая: оценку возможных осложнений и побочных эффектов; подбор дозы с учетом радиационной нагрузки на пациента; меры предосторожности для минимизации радиационного воздействия на медицинский персонал и окружающих. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11
ПК-5.3 Проводит профилактику или лечение осложнений, побочных действий, нежелательных реакций, в том числе серьезных и непредвиденных, возникших в результате диагностических или лечебных манипуляций, применения лекарственных и радиофармацевтических препаратов и (или) медицинских изделий, немедикаментозного лечения медицинской помощи	Знает: - Основные положения законодательства в области радиационной безопасности населения - Стандарты первичной специализированной медико-санитарной помощи, специализированной, в том числе, высокотехнологичной медицинской помощи пациентам с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов - Клинические признаки осложнений при введении радиофармацевтических	Правильно излагает основные положения федеральных и региональных нормативных актов в области радиационной безопасности. Понимает, как регулируются требования к безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения, включая ответственность работников и учреждения. Опирается на современные стандарты медицинской помощи, применяемыми при работе с радиофармацевтическими препаратами. Описывает, как на практике применяется профилактика и устранение осложнений в процессе радионуклидных исследований и терапевтических процедур. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11

	препаратов и способы предотвращения или устранения осложнений, побочных действий, нежелательных реакций, в том числе серьезных и непредвиденных, возникших при обследовании или лечении пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов		
	Умеет: - Определять основные радиологические симптомы и синдромы заболеваний органов и систем организма человека. - Предотвращать и устранять осложнения, побочные действия, нежелательные реакции, в том числе серьезные и непредвиденные, возникшие при обследовании или лечении пациентов с применением терапевтических радиофармацевтических препаратов	Четко и точно называет симптомы, связанные с радиационными повреждениями и радиологическими заболеваниями, как на уровне локальных изменений, так и на уровне системных нарушений (например, кожные реакции, радиационный гастрит, остеопороз, изменения в кроветворении и другие). Указывает на специфические синдромы, которые могут быть выявлены при радиационных обследованиях. Оценивает необходимость немедленной медицинской помощи и корректных действий при возникновении тяжелых побочных эффектов, связанных с радиофармацевтическим лечением. Шкала №1	Для текущего контроля: Д Для промежуточной аттестации: ТЗ 1-43, 1-47 КВ 1-28, 1-11

3. Критерии оценивания показателей при текущем контроле и промежуточной аттестации

* Сокращения оценочных средств:

КВ – контрольные вопросы

ТЗ – тестовые задания

Д- устный доклад

Оценка	Критерии
Зачтено	Студент даёт полный, последовательный и обоснованный ответ на поставленный вопрос продемонстрировано понимание ключевых понятий дисциплины, корректное использование терминов и определений. Ответ отражает знание законодательных и нормативных актов, регулирующих радиационную безопасность. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные ординатором самостоятельно в процессе ответа или с помощью наводящих вопросов, заданных преподавателем.
Не зачтено	Студент не может сформулировать определение или основные положения темы, испытывает затруднения с элементарными понятиями и терминами. Ответ содержит фактические ошибки, искажения научной информации или противоречит нормативным требованиям. Фрагментарные знания. На поставленные вопросы отвечает неправильно или неточно.

Шкала №1 и критерии оценивания результатов для промежуточной аттестации

Оценка	Вид задания	
	Выполнение тестовых заданий	Контрольные вопросы

Не зачтено	70% и менее	Ответ неполный, неточный или поверхностный, содержит фактические ошибки, отсутствие анализа, логической структуры и адекватных примеров. На поставленные вопросы отвечает неправильно или неточно.
Зачтено	Более 70%	Ответ полно и точно охватывает все аспекты вопроса, включает правильные термины и примеры, логично структурирован, демонстрирует глубокий анализ и критическое мышление, а также основан на актуальных научных данных. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные ординатором самостоятельно в процессе ответа или с помощью наводящих вопросов, заданных преподавателем

Критерии оценки сформированности компетенции на промежуточной аттестации

Оценка	Формулировка требований к степени сформированности компетенции или индикатора
Компетенция (часть) не сформирована	«Знает» на уровне ориентирования, представлений. Знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
Компетенция (часть) сформирована	Знает изученный материал в объеме качества не ниже репродуктивного уровня, демонстрируя при этом уровень профессионального умения не ниже среднего. «Знает», «умеет» на системном уровне. Знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины.

4. Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

5. Этапы проведения промежуточных аттестаций:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Код контролируемой компетенции или ее части (индикатора достижения компетенции)
Промежуточная аттестация			
1 этап	тестирование	ТЗ	ОПК-4, ПК-4, ПК-5
2 этап	собеседование	КВ	УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Раздел 1. Общие вопросы радиационной безопасности

Задания по самостоятельной работе с критериями оценивания (проверяемые индикаторы компетенции – УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5 ОПК-4, ПК-4, ПК-5)

Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе) по темам дисциплины:

1. Организация работы рентгенодиагностического кабинета с учетом требований радиационной безопасности
2. Физические и медико-биологические основы радиационной безопасности
3. Эквивалентная и эффективная дозы. Операционные дозиметрические величины. Радиационный риск.

Раздел 2. Частные вопросы радиационной безопасности

Задания по самостоятельной работе с критериями оценивания (проверяемые индикаторы компетенции – УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5 ОПК-4, ПК-4, ПК-5)

Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе) по темам дисциплины:

1. Обеспечение безопасности пациентов, персонала и населения
2. Радиационный контроль доз облучения персонала и пациентов и условий на рабочих местах и в помещениях
3. Информированное согласие пациента и информирование персонала о дозах и рисках
4. Классификация условий труда по степени вредности и компенсации лучевых диагностических исследованиях

Оценка	Вид задания
	Подготовка к семинару, участие в семинаре
Не зачтено	Не участвует в обсуждении или отказывается от ответа, ответ носит формальный характер, без глубокого анализа, не владеет темой, даёт фрагментарный, неполный или неверный ответ, не использует специальные термины, допускает грубые ошибки в формулировках, не может привести примеры или применить знания на практике, нарушает этику учебного взаимодействия или проявляет пассивность, использует недостоверные или устаревшие сведения без ссылки на источники
Зачтено	Участвует в обсуждении, высказывает аргументированные суждения, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, демонстрируя широту кругозора, проявляет инициативу, логичность и последовательность в изложении материала, использует научные источники и современные данные, полностью и правильно раскрывает содержание заданного вопроса, демонстрируя понимание материала, применяет полученные знания к решению практических ситуаций и клинических примеров

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Раздел 1. Общие вопросы радиационной безопасности

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Проверяемые индикаторы компетенции – УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5 ОПК-4, ПК-4, ПК-5

1. Радиационная медицина: понятие, цели, задачи, методы. Роль радиационного фактора в жизни человека и общества. История развития радиационной медицины. Значение радиационной медицины в процессе формирования врачебных кадров для нужд профилактического здравоохранения республики.
2. Природные и искусственные источники ионизирующего излучения.
3. Классификация ионизирующих излучений, их свойства.
4. Сущность явления радиоактивности. Единицы радиоактивности. Типы радиоактивных превращений ядер.
5. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Понятие о линейной передаче энергии (ЛПЭ). Явление наведенной радиоактивности.
6. Методы регистрации ионизирующих излучений: физический, химический, биологический.
7. Радиационная биохимия белков, липидов и углеводов. Действие ионизирующих излучений на мембранные структуры клетки.
8. Нарушение липидного, углеводного, водно-минерального обмена в облученном организме
9. Кислородный эффект. Роль продуктов радиолитической воды в инактивации макромолекул и гибели клетки. Радиотоксины. Радиационная биохимия нуклеиновых кислот. Репарация ДНК.
10. Типы реакции клеток на облучение. Современные представления о механизмах интерфазной и митотической гибели клетки. Пострадиационное восстановление.
11. Радиационный фон Земли, его составляющие. Вклад различных составляющих радиационного фона в формирование среднегодовой эффективной дозы облучения населения.
12. Естественный радиационный фон, характеристика природных источников

- ионизирующего излучения земного и внеземного происхождения.
13. Радон, его источники, формирование доз облучения населения за счет радона.
 14. Естественные радионуклиды, не вошедшие в радиоактивные ряды.
 15. Техногенно измененный радиационный фон, его составляющие и их вклад в формирование доз облучения населения. Глобальные выпадения радионуклидов за счет испытаний ядерного оружия и нормальной эксплуатации ядерных реакторов.
 16. Стадии ядерно-топливного цикла; радионуклиды, образующиеся при работе атомного реактора; формирование дозовых нагрузок на население в условиях нормальной эксплуатации АЭС.
 17. Вклад медицинских источников ионизирующего излучения в формирование доз облучения.
 18. Миграция радионуклидов в биосфере: особенности накопления радионуклидов в гидросфере и литосфере, концентрирование радионуклидов при движении по пищевой цепочке.
 19. Основные пути проникновения радионуклидов в организм, типы их распределения в организме. Характеристика основных дозообразующих радионуклидов.
 20. Проблема радиочувствительности. Молекулярные основы радиочувствительности. Радиочувствительность клеток, органов и тканей.
 21. Действие ионизирующего излучения на различные органы и системы. Индивидуальные и возрастные различия в радиочувствительности. Действие радиации на эмбрион и плод.
 22. Международные и национальные органы регулирования и управления в области обеспечения радиационной безопасности. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности.
 23. Понятие «малые дозы ионизирующего излучения». Возможные варианты дозовой зависимости стохастических эффектов при действии малых доз ионизирующего излучения на организм человека. Радиационный гормезис.
 24. Возможные изменения в состоянии здоровья отдельного человека и человеческой популяции в целом при хроническом низкодозовом облучении.
 25. Общая характеристика основных документов, регламентирующих работу с источниками ионизирующих излучений.
 26. Понятие о закрытых и открытых источниках ионизирующих излучений.
 27. Понятие о радиационных авариях. Ограничение облучения населения в условиях радиационной аварии.
 28. Единая государственная система контроля и учета индивидуальных доз облучения.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверяемые индикаторы компетенции –ОПК-4, ПК-4, ПК-5

1. В соответствии с НРБ-99/2009 для лиц, работающих с источниками излучения (персонал группы А), установлены следующие основные дозовые пределы
 - А. эффективная доза 20 мЗв в год
 - В. эквивалентная доза в хрусталике 150 мЗв в год
 - С. эквивалентная доза в коже 500 мЗв в год
 - Д. эффективная доза 20 мЗв в год, эквивалентная доза в хрусталике 150 мЗв в год, эквивалентная доза в коже 500 мЗв в год
2. В соответствии с НРБ-99/2009 для лиц, непосредственно не работающих с источниками излучения, но находящихся по условиям работы в сфере их воздействия (персонал группы Б), основные дозовые пределы установлены на уровне
 - А. 1/2 величины основного предела
 - В. 1/4 величины основного предела

С. 20 мЗв в год

D. 1 мЗв в год

3. В соответствии с НРБ-99/2009 для беременных и кормящих грудью женщин относящиеся к группе А, основные дозовые пределы установлены на уровне

A. 1 мЗв в год

B. пределы дозы не устанавливаются, так как администрация увольняет этих лиц

С. пределы дозы не устанавливаются, так как администрация переводит этих лиц на работу, не связанную с источниками ионизирующего излучения на весь соответствующий период.

D. 5 мЗв в год

4. В соответствии с НРБ-99/2009 планируемое повышение облучение персонала группы А выше установленных пределов доз разрешается территориальным органом Роспотребнадзора

A. до 50 мЗв в год

B. до 100 мЗв в год

С. до 150 мЗв в год

D. до 200 мЗв в год

5. В соответствии с НРБ-99/2009 планируемое повышение облучение персонала группы А выше установленных пределов доз разрешается федеральным органом Роспотребнадзора

A. до 50 мЗв в год

B. до 100 мЗв в год

С. до 150 мЗв в год

D. до 200 мЗв в год

6. При проведении профилактических медицинских рентгенорадиологических обследований предел годовой эффективной дозы установлен на уровне

A. 0,01 мЗв в год

B. 0,1 мЗв в год

С. 1 мЗв в год

D. 10 мЗв в год

7. Женщина в возрасте 30 лет пришла на рентгенологическое исследование. Врач должен задать ей, с точки зрения радиационной защиты, следующий вопрос

A. когда проводилось предыдущее исследование

B. сколько у женщины детей

С. принимает ли женщина препараты йода

D. когда были последний раз месячные

8. Величина, равная произведению поглощенной дозы в органе на взвешивающий коэффициент излучения, называется

A. эквивалентная доза

B. мощность дозы

С. эффективная доза

D. доза поглощения

9. Критической мишенью воздействия ионизирующего излучения для организма является
- A. головной мозг
 - B. спинной мозг
 - C. ДНК
 - D. РНК
10. Защита от излучения рентгеновского аппарата необходима
- A. постоянно
 - B. не требуется
 - C. при включении рентгеновского аппарата в сеть
 - D. только во время генерирования рентгеновского излучения
11. Основными принципами обеспечения радиационной безопасности персонала и населения являются
- A. принцип обоснования, принцип оптимизации, принцип нормирования
 - B. принцип оптимизации и принцип нормирования
 - C. принцип отказа от рентгеновских исследований
 - D. принцип обоснования и оптимизации
12. Радиационная безопасность пациента обеспечивается за счет
- A. исключения необоснованных исследований
 - B. отказа от рентгеновских исследований
 - C. снижения дозы облучения до величины, достаточной для получения диагностически приемлемого изображения
13. Поглощенная доза облучения – это
- A. произведение эквивалентной дозы облучения на взвешивающий коэффициент риска облучения
 - B. отношение суммарного заряда ионов одного знака в объеме воздуха к массе воздуха в этом объеме
 - C. произведение поглощенной дозы облучения на усредненный коэффициент качества облучения
 - D. отношение поглощенной энергии ионизирующего излучения к массе вещества
14. Эквивалентная доза облучения учитывает
- A. особенности радиационного эффекта в биологической ткани
 - B. степень ионизации воздуха
 - C. вид излучения радиоактивного ядра
 - D. поглощение энергии веществом
15. Эффективная доза облучения – это
- A. отношение поглощенной энергии ионизирующего излучения к массе любого вещества
 - B. отношение суммарного заряда ионов одного знака в объеме воздуха к массе воздуха в этом объеме
 - C. произведение поглощенной дозы облучения на усредненный коэффициент качества облучения
 - D. произведение эквивалентной дозы облучения на взвешивающие коэффициенты для соответствующих органов

16. Единицей активности (радиоактивности) является
- A. флюенс
 - B. зиверт
 - C. беккерель
 - D. джоуль
17. Один беккерель соответствует
- A. 10 распадам в сек.
 - B. 1 распаду в секунду
 - C. 1 распаду в минуту
 - D. 10 распадам в час
18. основополагающей дозиметрической величиной является
- A. эквивалентная доза
 - B. коллективная доза
 - C. коммитментная доза
 - D. поглощенная доза
19. К основным способам защиты от ионизирующего излучения относят
- A. защита временем
 - B. защита скоростью
 - C. защита расстоянием
 - D. верно A,C,D
20. Медицинские эффекты облучения подразделяют
- A. радиационные
 - B. стохастические
 - C. детерминированные
 - D. правильно B,C.
21. Пороговая доза облучения для возможного легкого поражения кожи (в том числе выпадение волос) составляет
- A. 0,1 Гр
 - B. 1 Гр
 - C. 2 Гр
 - D. 6 Гр
22. Стохастические эффекты проявляются при дозе облучения
- A. нет дозового порога
 - B. 1 Гр
 - C. 2 Гр
 - D. 6 Гр
23. К примерам детерминированных эффектов можно отнести
- A. катаракта
 - B. лучевая болезнь
 - C. бесплодие
 - D. все перечисленное правильно: катаракта; лучевая болезнь; бесплодие
24. Гипотеза о сохранении пропорциональной связи их частоты с дозой при её уменьшении получила название
- A. пропорциональной

- В. детерминированной
- С. линейной беспороговой
- Д. стохастической

25. Эффективная доза отличается от эквивалентной дозы тем, что

- А. эффективная доза является постоянной величиной
- В. относится к отдельному органу, а не к организму в целом
- С. применима только для человека, а не для других живых организмов
- Д. относится к организму в целом, а не к отдельному органу

26. Доза от инкорпорированных радионуклидов за время нахождения в организме человека называют

- А. эквивалентной дозой
- В. коллективной дозой
- С. коммитментной дозой
- Д. эффективной дозой

27. Для оценки риска местных и общих лучевых поражений надо пользоваться

- А. эквивалентной дозой
- В. коллективной дозой
- С. коммитментной дозой
- Д. поглощенной дозой

28. Амбиентный дозовый эквивалент это

- А. величина, применяемая для оценки индивидуальной эффективной и эквивалентной дозы облучения персонала
- В. величина, применяемая при измерениях для оценки эффективной дозы в воздухе на рабочих местах и в помещениях
- С. величина, применяемая при измерениях для оценки эффективной и эквивалентной дозы в воздухе на рабочих местах и в помещениях
- Д. величина, применяемая при измерениях для оценки эквивалентной дозы в воздухе на рабочих местах и в помещениях

29. Индивидуальный дозовый эквивалент — это величина, применяемая

- А. для оценки индивидуальной эффективной и эквивалентной дозы облучения персонала
- В. при измерениях для оценки эффективной дозы в воздухе на рабочих местах и в помещениях
- С. при измерениях для оценки эффективной и эквивалентной дозы в воздухе на рабочих местах и в помещениях
- Д. для оценки индивидуальной эффективной и эквивалентной дозы облучения персонала

30. В соответствии с НРБ-99/2009 для лиц, работающих с источниками излучения (персонал группы А), установлены следующие основные дозовые пределы

- А. 20 мЗв в год в среднем за любые 5 лет, но не более 75 мЗв в год
- В. 20 мЗв в год в среднем за любые 5 лет, но не более 60 мЗв в год
- С. 20 мЗв в год в среднем за любые 5 лет, но не более 50 мЗв в год
- Д. 50 мЗв в год в среднем за любые 5 лет, но не более 100 мЗв в год

31. В соответствии с НРБ-99/2009 эффективная доза для персонала (за 50 лет

профессиональной работы) не должна превышать

- A. 1000 мЗв
- B. 500 мЗв
- C. 250 мЗв
- D. 100 мЗв

32. В соответствии с НРБ-99/2009 эффективная доза для населения (за 70 лет жизни) не должна превышать

- A. 1000 мЗв
- B. 500 мЗв
- C. 100 мЗв
- D. 70 мЗв

33. В соответствии с НРБ-99/2009 месячная эквивалентная доза на поверхности нижней части живота для женщин до 45 лет не должна превышать

- A. 1 мЗв
- B. 2 мЗв
- C. 3 мЗв
- D. 5 мЗв

34. В соответствии с НРБ-99/2009 лица оказывающие помощь в поддержке пациентов при выполнении рентгенорадиологических процедур доза облучения не должна превышать

- A. 1 мЗв
- B. 2 мЗв
- C. 3 мЗв
- D. 5 мЗв

35. В соответствии с НРБ-99/2009 для студентов и учащихся старше 16 лет, проходящих обучение в подразделениях лучевой диагностики доза облучения не должна превышать

- A. 1 мЗв
- B. 5 мЗв
- C. 10 мЗв
- D. 15 мЗв

36. В соответствии с НРБ-99/2009 персонала «группы Б», установлены следующие основные дозовые пределы

- A. 1 мЗв
- B. 2 мЗв
- C. 3 мЗв
- D. 5 мЗв

37. В соответствии с НРБ-99/2009 для лиц, непосредственно не работающих с источниками излучения, но находящихся по условиям работы в сфере их воздействия (персонал группы Б), основные дозовые пределы установлены на уровне

- A. 1/2 от персонала группы А
- B. 1/4 от персонала группы А
- C. 1/5 от персонала группы А
- D. 1/10 от персонала группы А

38. В соответствии с НРБ-99/2009 в отделениях лучевой диагностики и терапии выделяют следующие группы

- A. А
- B. Б
- C. В
- D. А, В

39. Отделение лучевой диагностики относится к объектам

- A. I категории опасности
- B. II категории опасности
- C. III категории опасности
- D. IV категории опасности

40. При проведении рентгенологических исследований врач-рентгенолог обязан обеспечить радиационную безопасность

- A. персонала рентгеновского кабинета
- B. обследуемых пациентов
- C. других сотрудников учреждения, пребывающих в сфере воздействия излучения рентгеновского аппарата
- D. А, В, С

41. Где следует располагать индивидуальный дозиметр

- A. на уровне груди под фартуком
- B. на уровне груди над фартуком
- C. не имеет значения
- D. под фартуком на уровне таза

42. Занятость врача рентгенолога при выполнении прямых функциональных обязанностей составляет

- A. 100% времени рабочей смены
- B. 90% времени рабочей смены
- C. 80% времени рабочей смены
- D. 70% времени рабочей смены

43. При подготовке пациента к рентгенологическому исследованию врач-рентгенолог обязан

- A. информировать пациента о пользе и риске проведения исследования и получить его согласие
- B. оценить целесообразность проведения исследования
- C. в случае необходимости составить мотивированный отказ от проведения исследования
- D. информировать пациента о пользе и риске проведения исследования и получить его согласие, оценить целесообразность проведения исследования, в случае необходимости составить мотивированный отказ от проведения исследования

Раздел 2. Частные вопросы радиационной безопасности

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Проверяемые индикаторы компетенции – УК-1, ОПК-4, ПК-4, ПК-5

1. Дозиметрия. Дозы: экспозиционная, поглощенная, эквивалентная и эффективная; единицы доз, соотношение между традиционными и системными единицами. Коллективные дозы.
2. Радиометрия. Принципы проведения радиометрических исследований. Контроль доз внутреннего облучения населения. Методы измерения инкорпорированного радиоцезия.
3. Стадии формирования лучевого поражения. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. Радиоллиз воды, основные продукты радиоллиза. Влияние кислорода на ход радиоллиза.
4. Факторы, определяющие поражение организма. Понятие «критический орган».
5. Радиационные синдромы: костно-мозговой, желудочно-кишечный, церебральный, зависимость от дозы, характеристика, причины гибели организма.
6. Детерминированные последствия облучения: понятие, зависимость от дозы, характеристика эффектов.
7. Стохастические последствия облучения: понятие, зависимость от дозы, характеристика эффектов. Сомато-стохастические и генетические эффекты.
8. Снижение дозовых нагрузок на население при использовании источников ионизирующих излучений в медицине.
9. Принципы снижения годовой эффективной дозы, формирующейся за счет радионуклидов аварийного выброса.
10. Снижение годовой эффективной дозы внутреннего облучения.
11. Принципы проживания населения на загрязненных радионуклидами территориях.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверяемые индикаторы компетенции – ОПК-4, ПК-4, ПК-5

1. Радиационный производственный контроль не включает в себя
 - A. контроль радиационной обстановки на рабочих местах
 - B. контроль радиационной обстановки в помещениях
 - C. контроль естественного радиационного фона
 - D. индивидуальный контроль облучения пациентов
2. Считывание показаний индивидуальных дозиметров персонала производится
 - A. один раз в год
 - B. один раз в полгода (по согласованию с Госсанэпиднадзором)
 - C. ежеквартально
 - D. один раз в полгода (по согласованию с Госсанэпиднадзором), ежеквартально
3. Считывание показаний индивидуальных дозиметров для женщин до 45 лет производится
 - A. один раз в год
 - B. один раз в полгода
 - C. ежеквартально
 - D. ежемесячно
4. У женщин до 45 лет исследования с лучевой нагрузкой на гонады (ЖКТ, урографию, тазобедренного сустава и др.) рекомендуется проводить

- A. в первую декаду менструального цикла
 - B. во вторую декаду менструального цикла
 - C. в третью декаду менструального цикла
 - D. данные исследования женщинам не проводят
5. Исследования с лучевой нагрузкой беременным проводятся
- A. по неотложным показаниям
 - B. при профилактическом рентгеновском исследовании
 - C. когда решается вопрос о прерывании беременности
 - D. по неотложным показаниям, когда решается вопрос о прерывании беременности
6. В случае получения плодом дозы, превышающей 100 мЗв врач обязан
- A. предупредить пациентку о возможных последствиях и рекомендовать прервать беременность
 - B. не предупреждать пациентку, письмом отправить документацию в женскую консультацию
 - C. сделать запись в медицинской документации о полученной дозе пациентки
 - D. сделать запись в медицинской документации о полученной дозе плода
7. Беременные подлежат профилактическим рентгеновским исследованиям
- A. в первый триместр беременности
 - B. во второй триместр беременности
 - C. в третий триместр беременности
 - D. не подлежат
8. Плотность потока частиц выражается (мощность флюенса)
- A. число частиц, падающих на единицу поверхности за единицу времени
 - B. отношение поглощенной энергии ионизирующего излучения к массе любого вещества
 - C. отношение суммарного заряда ионов одного знака, образовавшихся в объеме воздуха при облучении ионизирующим излучением, к массе воздуха в этом объеме
 - D. произведение эквивалентной дозы облучения на взвешивающий коэффициент риска облучения
9. Рентгеновский аппарат является источником ионизирующего излучения
- A. открытого типа
 - B. генерирующего типа
 - C. закрытого типа
 - D. комбинированного типа
10. В соответствии с НРБ-99/2009 для населения основные дозовые пределы установлены на уровне
- A. для населения дозовые пределы не установлены
 - B. 1 грей в год
 - C. 10 мЗв в год
 - D. 1 мЗв в год
11. При генерации рентгеновского излучения возникают
- A. тормозное излучение
 - B. характеристическое излучение
 - C. корпускулярное излучение

D. тормозное излучение, характеристическое излучение

12. Системная единица измерения поглощенной дозы

A. рад

B. грей

C. беккерель

D. ньютон

13. При установлении дополнительных фильтров рабочий пучок рентгеновского излучения меняется следующим образом

A. увеличивается эффективная энергия излучения

B. уменьшается эффективная энергия излучения

C. уменьшается мощность дозы излучения

D. увеличивается эффективная энергия излучения, уменьшается мощность дозы излучения

14. При проведении рентгенологических исследований эффективная доза у пациента формируется за счет

A. бета излучения

B. прямого пучка рентгеновского излучения

C. излучения, рассеянного в теле пациента

D. прямого пучка рентгеновского излучения, излучения, рассеянного в теле пациента

15. В соответствии с «Основами законодательства об охране здоровья граждан» пациент имеет право на информацию о состоянии его здоровья и влияющих на него факторов

A. о диагнозе и альтернативных методах лечения

B. о схеме терапии и дозах облучения

C. о лучевых осложнениях и отдаленных эффектах

D. о потенциальных последствиях отказа от лечения, о диагнозе и альтернативных методах лечения, о схеме терапии и дозах облучения, о лучевых осложнениях и отдаленных эффектах

16. Карточка учета индивидуальных доз храниться в учреждении после увольнения работника

A. 5 лет

B. 25 лет

C. 50 лет

D. 75 лет

17. В соответствии с НРБ-99/2009 для лиц, непосредственно не работающих с источниками излучения, но находящихся по условиям работы в сфере их воздействия (персонал группы Б), основные дозовые пределы установлены на уровне

A. 10 мЗв в год

B. 5 мЗв в год

C. 20 мЗв в год

D. 1 мЗв в год

18. Какое излучение относится к корпускулярным

A. ультразвуковое излучение

- В. β -излучение
- С. γ -излучение;
- Д. рентгеновское.

19. Как зависит проникающая способность ионизирующего излучения от величины его энергии

- А. не зависит
- В. чем выше энергия излучения, тем ниже проникающая способность
- С. чем выше энергия излучения, тем выше проникающая способность
- Д. чем ниже энергия излучения, тем выше проникающая способность

20. Что значит «защита временем и расстоянием»

- А. чем меньше время облучения и чем дальше от источника, тем меньше доза
- В. чем больше время облучения и чем дальше от источника, тем меньше доза
- С. чем меньше время и чем ближе к источнику, тем меньше доза
- Д. чем больше время облучения и чем ближе к источнику, тем меньше доза

21. Что такое радионуклидная диагностика

А. наука об использовании ионизирующего излучения для диагностики различных заболеваний человека

- В. диагностика с использованием радиофармацевтических препаратов
- С. метод облучения больных с диагностической целью
- Д. метод лучевой диагностики с использованием рентгеноконтрастных препаратов

22. При радиометрии данные получают в виде

- А. цифровых показателей
- В. графика
- С. цветного изображения
- Д. черно-белого изображения

23. При радиографии данные получают в виде

- А. цифровых показателей
- В. графика
- С. цветного изображения
- Д. черно-белого изображения

24. С помощью радиографии можно определить

- А. строение органа
- В. размеры органа
- С. форму органа
- Д. функцию органа

25. Назовите единицы измерения эквивалентной дозы

- А. зиверт
- В. рентген
- С. грей
- Д. джоуль

26. Что такое «горячий очаг»

- А. недостаточное накопление радиофармацевтического препарата
- В. избыточное накопление радиофармацевтического препарата
- С. диффузные изменения

- D. отсутствие накопления радиофармацевтического препарата
27. Что такое мощность дозы
- A. такой дозы не существует
 - B. доза, измеряемая на литр объема вещества
 - C. доза, измеренная во времени
 - D. доза, измеренная на килограмм массы вещества
28. Что такое «холодный очаг»
- A. недостаточное накопление радиофармацевтического препарата
 - B. избыточное накопление радиофармацевтического препарата
 - C. диффузные изменения
 - D. отсутствие накопления радиофармацевтического препарата
29. Какое излучение регистрирует сцинтилляционный детектор
- A. α -излучение
 - B. β -излучение
 - C. γ -излучение
 - D. звуковые колебания
30. Какое излучение регистрирует газоразрядная трубка
- A. α -излучение
 - B. β -излучение
 - C. γ -излучение
 - D. нейтронное
31. Факторы вредности имеющиеся в рентгеновском кабинете
- A. токсическое действие свинца
 - B. опасность электропоражения
 - C. радиационный фактор
 - D. недостаточность естественного освещения, токсическое действие свинца, опасность электропоражения, радиационный фактор
32. Органы и ткани пациента, нуждающиеся в первоочередной защите от ионизирующего излучения
- A. щитовидная железа
 - B. молочная железа
 - C. костный мозг, гонады
 - D. кожа
33. При взаимодействии с телами излучение
- A. ослабляется
 - B. не изменяется
 - C. усиливается
 - D. имеет поглощающее радиобиологическое свойство, ослабляется
34. Отрицательное влияние рассеянного излучения можно снизить при помощи
- A. индивидуальных средств защиты
 - B. усиливающих экранов
 - C. отсеивающей решетки, индивидуальных средств защиты
 - D. повышения напряжения

35. При удалении от трубки в два раза доза снижается
- A. в 8 раз
 - B. в 4 раза
 - C. в 2 раза
 - D. в 1,42 раза
36. Ослабление пучка излучения при прохождении через различные предметы зависит от
- A. поглощения веществом объекта, толщины объекта
 - B. толщины объекта
 - C. конвергенции лучей
 - D. интерференции лучей
37. Лучевая болезнь начинается при тотальной дозе облучения
- A. 1 бэр
 - B. 10 бэр
 - C. 50 бэр
 - D. 300 бэр
38. Рентгеновское излучение возникает при торможении
- A. нейтронов
 - B. протонов
 - C. электронов
 - D. A, C
39. Отрицательное влияние рассеянного излучения можно снизить при помощи
- A. тубуса, отсеивающей решётки
 - B. усиливающих экранов
 - C. повышения напряжения
 - D. отсеивающей решётки
40. В индивидуальных дозиметрах не используют
- A. конденсаторная камера
 - B. сцинтилляционный датчик
 - C. фотопленка
 - D. термолюминесцентный кристалл
41. При увеличении расстояния фокус – объект в два раза интенсивность облучения
- A. увеличивается в 2 раза
 - B. уменьшается в 4 раза
 - C. уменьшается на 50%
 - D. увеличивается в 4 раза
42. Наибольшую лучевую нагрузку даёт
- A. рентгеноскопия с УРИ
 - B. рентгеноскопия с люминесцентным экраном
 - C. флюорография
 - D. рентгенография
43. Интенсивность излучения при увеличении расстояния до источника излучения

меняется путём

- A. увеличения пропорционально расстоянию
- B. уменьшения обратно пропорционально квадрату расстояния
- C. уменьшения обратно пропорционально расстоянию
- D. увеличения пропорционально квадрату расстояния

44. Единица "рентген"

- A. поглощённая доза
- B. гамма-эквивалент
- C. экспозиционная доза
- D. активность

45. В основе пускового механизма биологического действия ионизирующего излучения лежит

- A. воздействие на ядро клетки
- B. ионизация молекул белка
- C. ионизация молекул воды
- D. хромосомных aberrаций, воздействие на ядро клетки, ионизация молекул белка, ионизация молекул воды

46. Категории, проходящие рентгенологические обследования, с точки зрения дозовой нагрузки

- A. по жизненным показаниям
- B. по жизненным показаниям, плановые обследования
- C. по жизненным показаниям, плановые обследования, профилактические обследования
- D. плановые обследования, профилактические обследования

47. В основе деления методов лучевой диагностики (рентгеновский, УЗИ, МРТ, термография, радионуклидный) лежит

- A. способ регистрации изображения;
- B. вид приемника излучения;
- C. вид излучения
- D. положение источника излучения по отношению к пациенту.

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России	
Сертификат	00FD35568D6E44A682C5AE0E82D9AC2C35
Владелец	Пармон Елена Валерьевна
Действителен	с 26.06.2024 по 19.09.2025

