

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Интенсив» (АНО ДПО «Интенсив»)**

Тел.: +7(499)444-87-41; ОГРН 1207700361307; <https://intobr.ru/>



**ТВЕРЖДАЮ**  
Ректор АНО ДПО «Интенсив»

К.Ю. Изотов

«29» сентября 2023 г.

Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации специалистов  
с высшим медицинским образованием

**Магнитно-резонансная и компьютерная томография**

(срок освоения - 144 академических часа)

Москва 2023

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Цель программы** - систематизация, углубление и совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков в области диагностики заболеваний и патологических состояний пациентов различного профиля, с позиции современных рекомендаций, обеспечивающих совершенствование профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации врачей-рентгенологов, необходимых специалисту для осуществления квалифицированной диагностики и профессиональной помощи пациентам с различной патологией внутренних органов и систем.

**Актуальность программы** обусловлена постоянным активным развитием профессиональной врачебной среды и необходимостью обновления знаний слушателей для улучшения результатов выявления и диагностики больных с использованием современных методов компьютерной диагностики

### **Нормативная база программы:**

1. Профессиональный стандарт «Врач-рентгенолог» Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2019 года N 160н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 15 апреля 2019 года, регистрационный N 54376)
2. ФГОС ВО по программам ординатуры 31.08.09 Рентгенология – Приказ Минобрнауки России от 30.06.2021 N 557 (ред. от 19.07.2022)
3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. №2 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
5. Приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. №2 148н «Об утверждении уровней квалификаций в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
6. Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

7. Приказ Минздрава РФ от 08.10.2015 N 707Н "Об утверждении квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием по направлению подготовки "Здравоохранение и медицинские науки".
8. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 03 августа 2012 г. N 66н "Об утверждении Порядка и сроков совершенствования медицинскими работниками и фармацевтическими работниками профессиональных знаний и навыков путем обучения по дополнительным профессиональным образовательным программам в образовательных и научных организациях";
9. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 23 июля 2010 г. N 541н "Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих";
10. Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования";
11. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 марта 2019 г. N 160н "Об утверждении профессионального стандарта "Врач-рентгенолог"
12. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 9 июня 2020 г. N 560н "Об утверждении Правил проведения рентгенологических исследований" (с изменениями и дополнениями)
13. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 2 мая 2023 г. № 205н "Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников"
14. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 2 мая 2023 г. № 206н " Об утверждении Квалификационных требований к медицинским и фармацевтическим работникам с высшим образованием"

В процессе освоения Программы врачи-специалисты **совершенствуют профессиональные компетенции/ трудовые функции**:

ОПК-1. Способен использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности и соблюдать правила информационной безопасности

ОПК-4. Способен проводить рентгенологические исследования (в том числе компьютерные томографические) и магнитно-резонансно-томографические исследования и интерпретировать результаты

ОПК-5. Способен организовывать и проводить профилактические (скрининговые) исследования, участвовать в медицинских осмотрах, диспансеризации, диспансерных наблюдениях

ОПК-6. Способен проводить анализ медико-статистической информации, вести медицинскую документацию и организовывать деятельность находящегося в распоряжении медицинского персонала

ОПК-7. Способен участвовать в оказании неотложной медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства

А/01.8 Проведение рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований и интерпретация их результатов

А/02.8 Организация и проведение профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров, в том числе предварительных и периодических, диспансеризации, диспансерного наблюдения

А/03.8 Проведение анализа медико-статистической информации, ведение медицинской документации, организация деятельности находящегося в распоряжении медицинского персонала

А/04.8 Оказание медицинской помощи пациентам в экстренной форме

Обучение проводится с применением **дистанционных образовательных технологий.**

Материалы для обучения размещены в электронной образовательной системе. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационной образовательной среде, содержащей необходимые электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях программы.

Идентификация пользователя происходит по заранее сгенерированной паре логин/пароль. Обучение осуществляется в Личном кабинете слушателя, доступ к которому производится по индивидуальному логину и паролю, который слушатель получает после заключения договора на оказание образовательных услуг.

В Личном кабинете слушатель изучает электронные лекционные материалы и выполняет задания для самостоятельной работы. Виды и

количество электронных учебных занятий по каждому разделу образовательной программы указаны в учебно-тематическом плане. Для обеспечения качества обучения и обеспечения достижения цели программы к учебному процессу привлекаются преподаватели, имеющие высшее образование и соответствующую подготовку.

### **Требования к поступающим для обучения на программу слушателям:**

Врачи по специальности «Рентгенология»:

Высшее образование - специалитет по одной из специальностей: "Лечебное дело", "Медицинская биофизика", "Медицинская кибернетика", "Педиатрия".

Подготовка в интернатуре/ординатуре по специальности "Рентгенология"

или

Профессиональная переподготовка по специальности "Рентгенология" при наличии подготовки в интернатуре/ординатуре по одной из специальностей: "Акушерство и гинекология", "Анестезиология-реаниматология", "Гастроэнтерология", "Гематология", "Детская онкология", "Детская хирургия", "Детская эндокринология", "Инфекционные болезни", "Кардиология", "Колопроктология", "Лечебная физкультура и спортивная медицина", "Неврология", "Нейрохирургия", "Нефрология", "Общая врачебная практика (семейная медицина)", "Онкология", "Оториноларингология", "Офтальмология", "Педиатрия", "Пульмонология", "Радиология", "Ревматология", "Рентгенэндоваскулярные диагностика и лечение", "Сердечно-сосудистая хирургия", "Скорая медицинская помощь", "Сурдология-оториноларингология", "Терапия", "Торакальная хирургия", "Травматология и ортопедия", "Ультразвуковая диагностика", "Урология", "Фтизиатрия", "Хирургия", "Эндокринология"

Повышение квалификации не реже одного раза в 5 лет в течение всей трудовой деятельности

### **Категории обучающихся:**

Врач-рентгенолог; заведующий (начальник) структурного подразделения (отдела, отделения, лаборатории, кабинета, отряда и другое) медицинской организации - врач-рентгенолог

**Трудоемкость обучения:** 144 ч.

**Срок обучения:** 4 недели

**Режим обучения:** по индивидуальному графику

**Форма обучения:** заочная, программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий

**Форма итоговой аттестации:** тестирование

**Выдаваемый документ:** удостоверение о повышении квалификации

**Перечень знаний, умений и навыков, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций**

**По окончании обучения обучающийся должен знать:**

- Основные положения законодательства Российской Федерации в области радиационной безопасности населения
- Общие вопросы организации рентгенологической службы в Российской Федерации, нормативные правовые акты, определяющие ее деятельность
- Стандарты медицинской помощи
- Физика рентгенологических лучей
- Методы получения рентгеновского изображения
- Принципы устройства, типы и характеристики рентгенологических компьютерных томографов
- Принципы устройства, типы и характеристики магнитно-резонансных томографов
- Основы получения изображения при рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии
- Рентгеновская фототехника
- Техника цифровых рентгеновских изображений
- Информационные технологии и принципы дистанционной передачи рентгенологической информации
- Средства лучевой визуализации отдельных органов и систем организма человека
- Физические и технологические основы компьютерной томографии

- Показания и противопоказания к рентгеновской компьютерной томографии
- Физические и технологические основы магнитно-резонансной томографии
- Показания и противопоказания к магнитно-резонансному томографическому исследованию
- Физико-технические основы методов лучевой визуализации:
  - рентгеновской компьютерной томографии;
  - магнитно-резонансной томографии;
- Физико-технические основы гибридных технологий
- Правила поведения медицинского персонала и пациентов в кабинетах магнитно-резонансной томографии
- Специфика медицинских изделий для магнитно-резонансной томографии
- Вопросы безопасности томографических исследований
- Основные протоколы магнитно-резонансных исследований
- Варианты реконструкции и постобработки магнитно-резонансных изображений
- Дифференциальная магнитно-резонансная диагностика заболеваний органов и систем
- Особенности магнитно-резонансных исследований в педиатрии
- Фармакодинамика, показания и противопоказания к применению контрастных лекарственных препаратов и магнито-контрастных средств
- Основные рентгенологические симптомы и синдромы заболеваний органов и систем организма человека
- Принципы и порядок организации профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров, в том числе предварительных и периодических, диспансеризации, диспансерного наблюдения
- Алгоритм рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического исследования) и магнитно-резонансно-томографического исследования
- Ранние признаки заболеваний, а также воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, методы формирования групп риска развития профессиональных заболеваний
- Показатели эффективности рентгенологических исследований, (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, медицинских осмотров, в том числе предварительных и периодических, диспансеризации, диспансерного наблюдения
- Автоматизированные системы сбора и хранения результатов рентгенологических исследований (в том числе компьютерных)

томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека

- Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности
- Основные положения и программы статистической обработки данных
- Правила оформления медицинской документации в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь по профилю "Рентгенология", в том числе в форме электронного документа
- Правила работы в медицинских информационных системах и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
- Должностные обязанности медицинских работников рентгенологических отделений (кабинетов), в том числе кабинета компьютерной томографии и кабинета магнитно-резонансной томографии
- Формы планирования и отчетности работы рентгенологического отделения (кабинета), в том числе кабинета компьютерной томографии и кабинета магнитно-резонансной томографии
- Критерии оценки качества оказания первичной медико-санитарной помощи, в том числе специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи
- Требования охраны труда, основы личной безопасности и конфликтологии
- Порядок и правила оказания медицинской помощи при возникновении осложнений при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований
- Клинические признаки осложнений при введении контрастных лекарственных препаратов при рентгенологических исследованиях (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансных исследованиях
- Клинические признаки внезапного прекращения кровообращения и (или) дыхания
- Правила проведения базовой сердечно-легочной реанимации
- Методика сбора жалоб и анамнеза у пациентов (и их законных представителей)
- Методика физикального исследования пациентов (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация)

**По окончании обучения обучающийся должен уметь:**

- Интерпретировать и анализировать информацию о заболевании и (или) состоянии, полученную от пациентов (их законных представителей), а также из медицинских документов

- Выбирать в соответствии с клинической задачей методики рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического исследования
- Определять и обосновывать показания к проведению дополнительных исследований
- Выполнять компьютерное томографическое исследование на различных моделях рентгенологических компьютерных томографов
- Выполнять магнитно-резонансно-томографическое исследование на различных магнитно-резонансных томографах
- Обосновывать и выполнять рентгенологическое исследование (в том числе компьютерное томографическое) и магнитно-резонансно-томографическое исследование с применением контрастных лекарственных препаратов, организовывать соответствующую подготовку пациента к ним
- Обосновывать показания (противопоказания) к введению контрастного препарата, вид, объем и способ его введения для выполнения рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического исследования
- Выполнять рентгенологическое исследование (в том числе компьютерное томографическое исследование) и магнитно-резонансно-томографическое исследование с контрастированием сосудистого русла (компьютерно-томографическая ангиография, магнитно-резонансно-томографическая ангиография)
- Интерпретировать и анализировать полученные при рентгенологическом исследовании результаты, выявлять рентгенологические симптомы и синдромы предполагаемого заболевания
- Сопоставлять данные рентгенологического исследования с результатами компьютерного томографического и магнитно-резонансно-томографического исследования и другими исследованиями
- Интерпретировать и анализировать результаты рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, выполненных в других медицинских организациях
- Выбирать физико-технические условия для выполняемых рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований

- Применять таблицу режимов выполнения рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических исследований) и соответствующих эффективных доз облучения пациентов
- Выполнять рентгенологические исследования (в том числе компьютерные томографические) и магнитно-резонансно-томографические исследования различных органов и систем организма человека в объеме, достаточном для решения клинической задачи
- Применять автоматический шприц-инъектор для введения контрастных лекарственных препаратов
- Обосновывать необходимость в уточняющих исследованиях: рентгенологическом (в том числе компьютерном томографическом) и магнитно-резонансно-томографическом
- Укладывать пациента при проведении рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического исследования) и магнитно-резонансно-томографического исследования для решения конкретной диагностической задачи
- Выполнять протоколы компьютерной томографии, в том числе:
  - спиральной многосрезовой томографии;
  - конусно-лучевой компьютерной томографии;
  - компьютерного томографического исследования высокого разрешения;
  - виртуальной эндоскопии
- Выполнять компьютерную томографию наведения:
  - для пункции в зоне интереса;
  - для установки дренажа;
  - для фистулографии
- Выполнять постпроцессинговую обработку изображений, полученных при компьютерных томографических исследованиях, в том числе мультипланарные реконструкции, и использовать проекции максимальной интенсивности
- Выполнять варианты реконструкции компьютерно-томографического изображения:
  - двухмерную реконструкцию;
  - трехмерную реконструкцию разных модальностей;
  - построение объемного рендеринга;
  - построение проекции максимальной интенсивности
- Выполнять измерения при анализе изображений
- Документировать результаты компьютерного томографического исследования

- Формировать расположение изображений для получения информативных жестких копий
- Интерпретировать и анализировать данные компьютерных томографических и магнитно-резонансно-томографических исследований, выполненных ранее
- Интерпретировать, анализировать и протоколировать результаты рентгеновской компьютерной томографии, в том числе с применением контрастных лекарственных препаратов:
  - головы и шеи;
  - органов грудной клетки и средостения;
  - органов пищеварительной системы и брюшной полости;
  - органов эндокринной системы;
  - молочных (грудных) желез;
  - сердца и малого круга кровообращения;
  - скелетно-мышечной системы;
  - мочевыделительной системы и репродуктивной системы
- Интерпретировать и анализировать компьютерно-томографическую симптоматику (семиотику) изменений органов и систем у взрослых и детей с учетом МКБ
- Выполнять магнитно-резонансно-томографическое исследование с учетом противопоказаний к магнитно-резонансной томографии
- Пользоваться специальным инструментарием для магнитно-резонансных исследований
- Выполнять магнитно-резонансно-томографические исследования с применением контрастных лекарственных препаратов
- Использовать стресс-тесты при выполнении магнитно-резонансно-томографических исследований
- Интерпретировать и анализировать магнитно-резонансную симптоматику (семиотику) изменений:
  - легких;
  - органов средостения;
  - лицевого и мозгового черепа;
  - головного мозга;
  - ликвородинамики;
  - анатомических структур шеи;
  - органов пищеварительной системы;
  - органов и внеорганных изменений забрюшинного пространства;
  - органов эндокринной системы;

- сердца;
  - сосудистой системы;
  - молочных желез;
  - скелетно-мышечной системы;
  - связочно-суставных структур суставов;
  - мочевыделительной системы;
  - органов мужского и женского таза
- Интерпретировать и анализировать магнитно-резонансную симптоматику (семиотику) изменений органов и систем взрослых и детей с учетом МКБ
  - Оценивать нормальную рентгенологическую (в том числе компьютерную томографическую) и магнитно-резонансно-томографическую анатомию исследуемого органа (области, структуры) с учетом возрастных и гендерных особенностей
  - Проводить дифференциальную оценку и диагностику выявленных изменений с учетом МКБ
  - Интерпретировать, анализировать и обобщать результаты рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе выполненных ранее
  - Определять достаточность имеющейся диагностической информации для составления заключения выполненного рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического исследования
  - Составлять, обосновывать и представлять лечащему врачу план дальнейшего рентгенологического исследования пациента в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи
  - Выявлять и анализировать причины расхождения результатов рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований с данными других диагностических методов, клиническими и патологоанатомическими диагнозами
  - Определять патологические состояния, симптомы и синдромы заболеваний и нозологических форм, оформлять заключение выполненного рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического исследования с учетом МКБ

- Использовать автоматизированные системы для архивирования рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований и работы во внутрибольничной сети
- Организовывать проведение профилактических (скрининговых) исследований во время медицинских осмотров, в том числе предварительных и периодических, диспансеризации, диспансерного наблюдения в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи, с учетом стандартов медицинской помощи
- Интерпретировать и анализировать результаты выполненных рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека
- Выявлять специфические для конкретного заболевания рентгенологические симптомы и синдромы заболеваний органов и систем организма человека, оценивать динамику их изменений при диспансерном наблюдении
- Проводить сравнительный анализ полученных данных с результатами предыдущих рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека, а также иных видов исследований
- Интерпретировать и анализировать информацию о выявленном заболевании и динамике его течения
- Анализировать данные иных методов исследований для оценки целесообразности и периодичности проведения рентгенологических исследований
- Обосновывать медицинские показания и медицинские противопоказания к применению контрастных лекарственных препаратов при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований
- Оформлять заключение по результатам выполненного рентгенологического исследования в соответствии с МКБ
- Составлять план работы и отчет о работе врача-рентгенолога
- Заполнять медицинскую документацию, в том числе в форме электронного документа

- Использовать информационные медицинские системы и информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет"
- Осуществлять контроль выполнения должностных обязанностей рентгенолаборантами и младшим медицинским персоналом
- Выявлять состояния, требующие оказания медицинской помощи в экстренной форме, в том числе клинические признаки внезапного прекращения кровообращения и дыхания
- Выполнять мероприятия базовой сердечно-легочной реанимации
- Оказывать медицинскую помощь пациентам в экстренной форме при состояниях, представляющих угрозу жизни, в том числе клинической смерти (остановка жизненно важных функций организма человека (кровообращения и (или) дыхания) и при возникновении осложнений при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований
- Применять лекарственные препараты и медицинские изделия при оказании медицинской помощи в экстренной форме

**По окончании обучения обучающийся должен владеть навыками:**

- Определение показаний к проведению рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического исследования по информации от пациента и имеющимся анамнестическим, клиническим и лабораторным данным
- Обоснование отказа от проведения рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического исследования, информирование лечащего врача в случае превышения соотношения риск (польза), фиксация мотивированного отказа в медицинской документации
- Выбор и составление плана рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического исследования в соответствии с клинической задачей, с учетом диагностической эффективности исследования, наличия противопоказаний к его проведению
- Оформление заключения рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического) и магнитно-резонансно-томографического 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

- Обеспечение безопасности рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований, в том числе с соблюдением требований радиационной безопасности
- Расчет дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при проведении рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических), и регистрация ее в протоколе исследования
- Создание цифровых и жестких копий рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических исследований) и магнитно-резонансно-томографических исследований
- Архивирование выполненных рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований в автоматизированной сетевой системе
- Проведение рентгенологических исследований в рамках профилактических (скрининговых) исследований, медицинских осмотров, в том числе предварительных и периодических, диспансеризации, диспансерного наблюдения в соответствии с нормативными правовыми актами
- Интерпретация результатов рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических исследований органов и систем организма человека
- Оформление заключения выполненного рентгенологического исследования (в том числе компьютерного томографического), регистрация в протоколе исследования дозы рентгеновского излучения, полученной пациентом при исследовании
- Определение медицинских показаний для проведения дополнительных исследований
- Оформление экстренного извещения при выявлении рентгенологической картины инфекционного или профессионального заболевания
- Использование автоматизированной системы архивирования результатов исследования
- Подготовка рекомендаций лечащему врачу при дальнейшем диспансерном наблюдении пациента
- Составление плана и отчета о работе врача-рентгенолога
- Ведение медицинской документации, в том числе в форме электронного документа

- Контроль выполнения должностных обязанностей находящимся в распоряжении медицинским персоналом
- Консультирование врачей-специалистов и находящегося в распоряжении медицинского персонала по выполнению рентгенологических исследований (в том числе компьютерных томографических исследований) и магнитно-резонансно-томографических исследований
- Контроль учета расходных материалов и контрастных препаратов
- Контроль рационального и эффективного использования аппаратуры и ведения журнала по учету технического обслуживания медицинского оборудования
- Выполнение требований по обеспечению радиационной безопасности
- Организация дозиметрического контроля медицинского персонала рентгенологических (в том числе компьютерных томографических) и магнитно-резонансно-томографических отделений (кабинетов) и анализ его результатов
- Контроль предоставления пациентам средств индивидуальной защиты от рентгеновского излучения
- Использование информационных медицинских систем и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
- Использование в работе персональных данных пациентов и сведений, составляющих врачебную тайну
- Обеспечение внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности
- Оценка состояния пациентов, требующих оказания медицинской помощи в экстренной форме
- Распознавание состояний, представляющих угрозу жизни пациентов, включая состояние клинической смерти (остановка жизненно важных функций организма человека (кровообращения и (или) дыхания), требующих оказания медицинской помощи в экстренной форме
- Оказание медицинской помощи в экстренной форме пациентам при состояниях, представляющих угрозу жизни пациентов, в том числе клинической смерти (остановка жизненно важных функций организма человека (кровообращения и (или) дыхания)
- Применение лекарственных препаратов и медицинских изделий при оказании медицинской помощи в экстренной форме

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план реализации программы повышения квалификации

№	Наименование модуля	Количество часов	Лекции (ДОТ)	Самост. работа (ДОТ)
1.	Модуль 1. Компьютерная томография	32	25	7
2.	Модуль 2. Исследование органов и систем организма с помощью компьютерной томографии	32	26	8
3.	Модуль 3. Магнитно-резонансная томография	30	25	5
4.	Модуль 4. Исследование анатомических областей и органов тела с помощью МРТ	32	26	6
5.	Модуль 5. Осложнения при введении контрастных лекарственных препаратов при КТ и МРТ. Неотложные состояния.	16	12	4
6.	Итоговое тестирование	2		2
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>112</b>	<b>32</b>

### Календарный учебный график

Модуль	Кол-во ак. часов всего	1 учебная неделя	2 учебная неделя	3 учебная неделя	4 учебная неделя
Модуль 1. Компьютерная томография	32	32			

Модуль 2. Исследование органов и систем организма с помощью компьютерной томографии	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>28</b>		
Модуль 3. Магнитно-резонансная томография	<b>30</b>		<b>8</b>	<b>22</b>	
Модуль 4. Исследование анатомических областей и органов тела с помощью МРТ	<b>32</b>			<b>14</b>	<b>18</b>
Модуль 5. Осложнения при введении контрастных лекарственных препаратов при КТ и МРТ. Неотложные состояния.	<b>16</b>				<b>16</b>
Итоговое тестирование	<b>2</b>				<b>2</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### **Рабочие программы учебных модулей**

#### **МОДУЛЬ 1. Компьютерная томография**

Физические и технические основы. Общие принципы КТ. Сравнение традиционной и спиральной КТ. Пространственное разрешение, шаг спирали. Коллимирование среза: разрешение вдоль оси Z. Схемы расстановки детекторов. Алгоритм восстановления изображения. Влияние напряжения (кВ), тока (мАс) и времени сканирования. Трехмерная реконструкция. Артефакты изображений в компьютерной томографии. Основные правила чтения компьютерных томограмм. Анатомическая ориентация. Эффекты

частного объема. Различие между узловыми и трубчатыми структурами. Денситометрия (измерение плотности тканей). Уровни плотности различных типов тканей. Типы окон. Подготовка пациента. Анамнез. Пероральный прием КВ. Применение контрастных препаратов. Применение контрастных препаратов внутрь. Применение контрастных препаратов внутривенно. Побочные реакции на введение контрастных препаратов и их лечение. Тиреотоксический криз и его лечение

## **МОДУЛЬ 2. Исследование органов и систем организма с помощью компьютерной томографии**

КТ головы. Методика томографии. Анализ КТ-изображений. Рекомендации для чтения КТ головы. КТ головы, норма. Нормальная анатомия головы. Нормальная анатомия глазниц (аксиальные срезы). Нормальная анатомия лицевых костей (корональные срезы). Нормальная анатомия височных костей (аксиальные и корональные срезы). Варианты нормальной анатомии. Эффекты частного объема. КТ головы, патология. Внутричерепные кровоизлияния. Инсульт. Опухоли и метастазы. Воспалительные процессы. Глазницы. Кости лицевого черепа и околоносовые пазухи. КТ шеи. Методика томографии. Рекомендации для чтения КТ шеи. Нормальная анатомия шеи. КТ шеи, патология. Опухоли и воспалительные процессы. Щитовидная железа. КТ грудной клетки. Методика томографии. Последовательность анализа КТ-изображений. Рекомендации для чтения КТ грудной клетки. Нормальная анатомия грудной клетки. КТ грудной клетки, патология. Сегментарное строение легких. ВРКТ легких: принципы, методика и показания. Варианты нормальной анатомии. Грудная стенка. Средостение. Легкие. КТ брюшной полости. Методика томографии. Последовательность анализа КТ-изображений. Рекомендации для чтения КТ брюшной полости. Нормальная анатомия брюшной полости. Нормальная анатомия мужского таза. Нормальная анатомия женского таза. КТ брюшной полости, патология. Варианты нормальной анатомии. Брюшная стенка. Печень. Желчные протоки. Желчный пузырь. Селезенка. Поджелудочная железа. Надпочечники. Почки. Мочевой пузырь. Половые органы. Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ). Забрюшинное пространство. Патология костей. Позвоночник. Шейный отдел позвоночника. Протрузии дисков и переломы шейных позвонков. Грудной отдел позвоночника: нормальная анатомия и переломы. Поясничный отдел позвоночника: нормальная анатомия и пролапс дисков. Переломы. Опухоли и метастазы. Инфекционно-воспалительные изменения. Обеспечение устойчивости позвоночника. Нижние конечности. Нормальная анатомия бедра. Нормальная анатомия коленного сустава. Нормальная анатомия

голении. Нормальная анатомия стопы. Диагностика переломов. Таз и бедро: инфекционно-воспалительные процессы. Коленный сустав, переломы. Рекомендации по чтению КТ костей для диагностики переломов. Снижение лучевой нагрузки. Доза облучения / Риск злокачественных новообразований. Автоматическое отслеживание болюса КС. Автоматическая модуляция тока трубки. КТ-ангиография. Внутричерепные артерии. Венозные синусы. Сонные артерии. Аорта. Сердце: коронарные артерии, поиск обызвествлений коронарных артерий. Тромбоэмболия легочной артерии. Сосуды брюшной полости. Подвздошные и бедренные сосуды. Визуализация сосудов после протезирования, перспективы КТ-ангиографии

### **МОДУЛЬ 3. Магнитно-резонансная томография**

Общие положения физики визуализации изображений в медицине. Место МРТ. Определения. Виды и способы визуализации. Основные принципы ЯМР, параметры спектров, характеристики спектрометров, технологические аспекты их создания. Спектроскопия ЯМР с непрерывным радиочастотным возбуждением. Магнитно-резонансные параметры. Импульсный ЯМР с преобразованием Фурье. Технологические аспекты создания ЯМР-спектрометров. Общие принципы магнитно-резонансной томографии и основные характеристики МРТ-изображения. От ЯМР-спектрометра к магнитно-резонансному томографу. Основные характеристики МРТ-изображения. Источники магнитного поля. Построение изображений в магнитно-резонансной томографии: локализация спинов, пространственное кодирование ЯМР-сигналов, возбуждение спинов. Определение и выделение среза. Многослойная томография. Методика получения изображения в стандартном двумерном МРТ-эксперименте. Контраст и отношение сигнал/шум. Контрастирующие агенты. Вопросы безопасности при МРТ-диагностике

### **МОДУЛЬ 4. Исследование анатомических областей и органов тела с помощью МРТ**

Голова и шея. Позвоночник. Грудная клетка. Брюшная полость. Тазовая область. Верхние конечности. Нижние конечности

### **МОДУЛЬ 5. Осложнения при введении контрастных лекарственных препаратов при КТ и МРТ. Неотложные состояния.**

Внепочечные побочные реакции: острые побочные реакции на йодсодержащие контрастные средства, острые побочные реакции на гадолинийсодержащие мр-контрастные средства. Лечение острых побочных реакций. Поздние побочные реакции. Очень поздние побочные реакции:

тиреотоксикоз, нефрогенный системный фиброз. Почечные побочные реакции на йодсодержащие контрастные средства. Почечные побочные реакции на гадолиний содержащие контрастные средства. Пациенты принимающие метформин. Диализ и введение контрастных средства. Экстравазация контрастных средств. Лёгочные эффекты йодсодержащих контрастных средств. Влияние йодсодержащих контрастных средств на кровь и эндотелий. Контрастные средства и опухоли, продуцирующие катехоламины (феохромоцитома и параганглиома). Беременность и лактация. Неотложная пульмонология. Неотложная кардиология. Неотложная аллергология. Несчастные случаи. Терминальные состояния

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **Кадровые условия**

Для обеспечения качества обучения и обеспечения достижения цели программы к учебному процессу привлекаются преподаватели, имеющие высшее образование и соответствующую подготовку.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Образовательная организация располагает необходимой материальнотехнической базой, соответствующей санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение всех видов подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программы.

Обучение проводится с применением дистанционных образовательных технологий. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационной образовательной среде, содержащей необходимые электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях программы. Идентификация пользователя происходит по заранее сгенерированной паре логин/пароль.

Материалы для обучения размещены в электронной образовательной системе. Обучение осуществляется в Личном кабинете слушателя, доступ к которому производится по индивидуальному логину и паролю, который слушатель получает после заключения договора на оказание образовательных услуг. В Личном кабинете слушатель изучает электронные лекционные материалы и выполняет задания для самостоятельной работы. Виды и

количество электронных учебных занятий по каждому разделу образовательной программы указаны в учебнотематическом плане. Слушатель имеет возможность получения консультаций преподавателя посредством заочного общения через электронную почту, а также онлайн-консультаций.

Система позволяет осуществлять контроль посещения слушателем личного кабинета и предоставленных модулей. Итоговый контроль осуществляется в форме итогового тестирования.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы**

Учебно-методические материалы, необходимые для изучения программы, предоставляются слушателям в Личном кабинете системы через предоставление доступа к электронной библиотеке, что позволяет обеспечить освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

### **ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

По итогам освоения образовательной программы проводится итоговая аттестация в форме итогового тестирования. Слушатель является аттестованным при условии верных ответов на вопросы итогового теста не менее 70 %.

### **Оценочные средства**

#### **Вопросы итогового тестирования**

- 1. В чем заключается методика "усиления" при компьютерной томографии:**
  - А) томографию выполняют в условиях внутривенного введения контрастного вещества +
  - Б) в повышении напряжения генерирования рентгеновского изображения
  - В) в получении изображения очень тонких слоев объекта
  - Г) в ускорении вращения рентгеновского излучателя вокруг снимаемого объекта

**2. Компьютерная томография предпочтительна при изучении:**

- А) легких
- Б) легких и диафрагмальной плевры
- В) лимфатических узлов корней легких +
- Г) пищевода

**3. Патогномоничный КТ-признак расслаивающейся аневризмы аорты (при нативном исследовании):**

- А) очаг кальциноза в просвете аорты +
- Б) утолщение, дезорганизованность стенки аорты
- В) неоднородная плотность просвета аорты
- Г) резкое увеличение диаметра аорты

**4. Какие артефакты нельзя устранить при спиральной компьютерной томографии:**

- А) дыхательные
- Б) перистальтические
- В) сердцебиения +
- Г) артефакт от границ сред

**5. Характерные КТ-признаки эхинококка паренхиматозных органов:**

- А) овоидной формы, больших размеров, гомогенное
- Б) округлое, с плотной капсулой, гомогенное +
- В) неправильной формы, неоднородной структуры за счет солидных включений
- Г) округлое, с тонкой капсулой, множеством дочерних кист

**6. КТ-картина периферического образования легких, связанное с плеврой, корнем, легкого, сегментарным бронхом, перифокальной инфильтрацией паренхимы наиболее характерна для:**

- А) инфильтративного туберкулеза (изолированный инфильтрат Ассмана)
- Б) периферического рака +
- В) паразитарной кисты
- Г) гамартомы

**7. Отличительные КТ-признаки при туберкулезном спондилите:**

- А) деструкция тела позвонка, мягкотканый компонент
- Б) снижение высоты межпозвонкового диска, дегенеративные изменения субхондральных пластинок, компрессия позвоночного канала

В) поражение межпозвонкового диска, прилежащих отделов выше- и нижележащих позвонков, реакция паравертебральных тканей на протяжении 3-4 позвонков +

Г) поражение межпозвонкового диска, прилежащих отделов выше- и нижележащих позвонков

**8.** Более характерным КТ-признаком метастатического поражения костей является:

А) периостальная реакция

Б) мягкотканый компонент +

В) локализация поражения (плоские кости, позвоночник)

Г) возраст старше 50 лет

**9.** Наиболее характерным КТ-симптомом менингиомы при контрастном усилении является:

А) интенсивное, негетогенное накопление контраста, выраженный перифокальный отек

Б) слабое, неравномерное накопление контраста, выраженный перифокальный отек

В) интенсивное, гетогенное накопление контраста опухолевым узлом и прилежащими отделами твердой мозговой оболочки +

Г) накопление контрастного вещества в виде кольцевидной тени, выраженный перифокальный отек

**10.** Компьютерная томография является "золотым стандартом" для диагностики:

А) бронхоэктазов легких

Б) опухолей задней черепной ямки и ствола мозга

В) межпозвонковых грыж дисков +

Г) кистозных образований паренхиматозных органов