

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

«СОГЛАСОВАНО»

Президент общественной  
организации «Самарская областная  
ассоциация врачей»  
профессор С.Н. Измалков

«26» 04 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по образовательной  
деятельности, доктор фармацевтических  
наук, профессор Е.В. Авдеева



«26» 04 2022 г.

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
по специальности 31.08.09 «Рентгенология»  
со сроком освоения 72 часа по теме  
«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Проректор по профессиональному  
образованию и межрегиональному  
развитию – директор ИПО, доктор  
медицинских наук, МВА  
Палевская С.А.

«26» 04 2022 г.

Программа рассмотрена  
и утверждена на заседании  
кафедры № 22  
от «25» 04 2022 г.  
Заведующий кафедрой,  
д.м.н. А.В. Капишников

«25» 04 2022 г.

Самара 2022

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

«СОГЛАСОВАНО»  
Президент общественной  
организации «Самарская областная  
ассоциация врачей»  
профессор С.Н. Измалков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по образовательной  
деятельности, доктор фармацевтических  
наук, профессор Е.В. Авдеева

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
по специальности 31.08.09 «Рентгенология»  
со сроком освоения 72 часа по теме  
«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Проректор по профессиональному  
образованию и межрегиональному  
развитию – директор ИПО, доктор  
медицинских наук, МВА  
Палевская С.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа рассмотрена  
и утверждена на заседании  
кафедры №\_\_\_\_  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Заведующий кафедрой,  
д.м.н. А.В. Капишников

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Самара 2022**

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 31.08.09 РЕНТГЕНОЛОГИЯ.

**Составители рабочей программы:**

Пышкина Ю.С. - доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, к.м.н., доцент.

**Актуальность** программы обусловлена необходимостью систематизации и совершенствования компетенций специалиста, необходимых для профессиональной деятельности по вопросам радиационной безопасности пациентов и персонала при проведении рентгенологических и радиологических исследований.

**Цель** дополнительной профессиональной программы повышения квалификации по теме «Радиационная безопасность» заключается в удовлетворении образовательных и профессиональных потребностей, усовершенствовании теоретической подготовки и практических навыков медицинских работников медицинских организаций по основам радиационной безопасности, обеспечении соответствия квалификации специалистов меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, приобретении и совершенствовании профессиональных компетенций в области радиационной безопасности в рамках имеющейся квалификации по специальности «Рентгенология».

**Задачи:**

- Познакомиться с принципами радиационной безопасности и радиационного контроля.
- Изучить нормативную документацию по данной тематике.
- Научиться применять технические средства для проведения производственного контроля за соблюдением требований радиационной безопасности.

**Планируемые результаты обучения** направлены на совершенствование профессиональных компетенций и повышение квалификации медицинских работников по специальностям «Рентгенология», «Радиология», «Радиотерапия», «Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение», «Организация здравоохранения и общественное здоровье», «Профпатология», «Гигиена труда», «Радиационная гигиена», «Управление сестринской деятельностью», его профессиональных знаний, умений и навыков. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных (УК) и профессиональных **компетенций** (ПК) в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

| <b>Коды компетенций</b> | <b>Наименование компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1</b>             | Готовностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ПК-1</b>             | Готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания |
| <b>ПК-3</b>             | Готовность к проведению противоэпидемических мероприятий, организации защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки, стихийных бедствиях и иных чрезвычайных ситуациях                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ПК-4</b>             | Готовность к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>ПК-5</b>             | Готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем                                                                                                                                                                                      |

В результате обучения слушатель должен:

**знать:**

- Нормативные правовые документы и методические материалы по вопросам радиационной безопасности (РБ) в Российской Федерации;
- Федеральное законодательство в области обеспечения радиационной безопасности персонала, пациентов и населения;
- Основные понятия о радиоактивности, о рентгеновском излучении, действии ионизирующего излучения на организм человека;
- Теоретические основы дозиметрии и радиационной безопасности;
- Гигиенические особенности трудовой деятельности медицинских работников, контактирующих с источниками ионизирующих излучений;
- Нормы радиационной безопасности и правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения;
- Меры профилактики вредного воздействия при работе с радиоактивными веществами;
- Методы обеспечения радиационной безопасности;
- Принципы и методы учета и контроля индивидуальных и коллективных доз облучения персонала и населения;
- Основные мероприятия по подготовке к действиям в случае ядерных и радиационных аварий;
- Обеспечение радиационной безопасности при радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях.

**уметь:**

- Использовать нормы радиационной безопасности и основные санитарные правила по работе с источниками ионизирующего излучения;
- Осуществлять организацию работы с источниками ионизирующего излучения;
- Обеспечивать выполнение требований безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения;
- Организовывать обучение подчинённого персонала по вопросам безопасности;
- Внедрять и применять передовые методы организации труда;
- Организовать мероприятия по защите персонала во время работы с источниками ионизирующего излучения, подготовить помещения для работы с ионизирующим излучением;
- Осуществлять контроль деятельности подчинённого персонала;
- Организовать радиационную безопасность пациента при ионизирующих исследованиях;
- Прослеживать возможности использования результатов исследования и применения изучаемого вопроса в профилактике заболеваний и патологии;
- Определить показатели и провести анализ влияния отдельных объектов и факторов окружающей среды и промышленного производства на человека или среду;
- Выявлять факторы риска основных заболеваний человека, проводить профилактические мероприятия при них;
- Самостоятельно оценивать радиационную обстановку профессиональных коллективов и населения, используя основные навыки анализа результатов в рамках функционирования единой государственной системы контроля и учёта доз облучения граждан РФ.

**владеть:**

- Знаниями о закономерностях распространения ионизирующего излучения в веществе;

- Знаниями об эффектах воздействия ионизирующих излучений на объекты живой и неживой природы;
- Представлениями о биологическом действии ионизирующих излучений на человека и другие живые объекты,
- Знаниями о способах радиационной безопасности человека и окружающей среды;
- Знаниями о источниках ионизирующего излучения, дозах облучения персонала;
- Способностями по организации мероприятий по защите персонала во время работы с ионизирующим излучением;
- Способностью подготовить помещения для работы с ионизирующим излучением;
- Способностью организовать радиационную безопасность пациента при рентгенологических исследованиях;
- Методами управления в области безопасности и охраны природной среды, законодательных актах, роли человеческого фактора в проблеме безопасности с учётом риска катастроф о системе учёта и контроля;
- Разработкой мер по профилактике заболеваний, вызванных воздействием ионизирующих излучений и предупреждению загрязнения среды обитания радионуклидами;
- Методами предупреждения воздействия вредных факторов производственной среды на организм человека;
- Методикой изучения состояния здоровья работающих.

## **УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СО СРОКОМ ОСВОЕНИЯ 72 ЧАСА ПО ТЕМЕ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Цель: удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, усовершенствование теоретической подготовки и практических навыков медицинских работников медицинских организаций по основам радиационной безопасности, обеспечение соответствия квалификации специалистов меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, приобретение и совершенствование профессиональных компетенций в области радиационной безопасности в рамках имеющейся квалификации по специальности «Рентгенология».

Категория обучающихся: медицинские работники по специальностям «Рентгенология», «Радиология», «Радиотерапия», «Рентгенэндоваскулярная диагностика и лечение», «Организация здравоохранения и общественное здоровье», «Профпатология», «Гигиена труда», «Радиационная гигиена», «Управление сестринской деятельностью».

Трудоёмкость обучения: 72 академических часа.

Режим занятий: 7 академических часов в день.

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы                | Всего часов /ЗЕ   |
|-----------------------------------|-------------------|
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | <b>72 (2 з.е)</b> |
| В том числе:                      |                   |
| Лекции (Л)                        | 24 (0,67)         |
| Практические занятия (ПЗ)         | 48 (1,33)         |
| Вид итоговой аттестации           | Зачёт             |
| <b>Общая трудоёмкость: часов</b>  | <b>72</b>         |
| зачётных единиц                   | 2                 |

## Содержание дисциплины

### Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Коды компетенций     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1     | Введение.<br>Нормативно-правовые основы регулирования радиационной безопасности в Российской Федерации. | Основные понятия радиационной безопасности;<br>Принципы обеспечения радиационной безопасности.<br>Государственное нормирование в области обеспечения радиационной безопасности.<br>Оценка радиационной безопасности.<br>Обязанности организации при обращении с источниками ионизирующего излучения.<br>Обеспечение радиационной безопасности при медицинских рентгенорадиологических процедурах.<br>Организация государственного санитарного надзора за обеспечением радиационной безопасности персонала и населения.<br>Лицензирование в области обращения с источниками ионизирующего излучения.<br>Государственный надзор, плановые и внеплановые проверки                                                                                                                                                                                                                               | УК-1<br>ПК-1         |
| 2     | Общая радиобиология и основы радиационной безопасности.                                                 | Типы ионизирующего излучения.<br>Особенности взаимодействия излучения с веществом. Электромагнитные и корпускулярные излучения.<br>Мера радиоактивности. Единицы активности (Бк, Ки). Абсолютная и относительная радиометрия. Эффективность счета.<br>Дозиметрия.<br>Экспозиционная доза и единицы экспозиционной дозы (Кл/кг, Р).<br>Поглощённая доза и единицы измерения поглощённой дозы (Гр, рад).<br>Эквивалентная доза и единицы измерения эквивалентной дозы (Зв, бэр).<br>Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующего излучения. Основные стадии действия ионизирующих излучений.<br>Реакции клеток и тканей на облучение.<br>Радиобиологические эффекты.<br>Предмет и задачи радиометрии. Сущность и этапы радиоэкспертизы.<br>Предмет и задачи дозиметрии.<br>Характеристика дозиметров.<br>Функции сотрудников радиологических отделов и групп. | УК-1<br>ПК-1<br>ПК-2 |
| 3     | Радиобиология                                                                                           | Реакции на ионизирующее излучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | УК-1                 |

|   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
|---|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|   | организма.                                               | <p>кроветворной системы и крови.</p> <p>Реакции на ионизирующее излучение центральной нервной системы и желёз внутренней секреции.</p> <p>Реакции на ионизирующее излучение сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и органов зрения.</p> <p>Восстановительные процессы на тканевом уровне. Стимулирующие эффекты облучения.</p> <p>Реакция клетки на облучение. Механизм гибели клетки.</p> <p>Общебиологический этап развития лучевого поражения.</p> <p>Способы управления тканевой радиочувствительностью.</p> <p>Кислородный эффект и лучевая терапия.</p> <p>Химические средства управления радиочувствительностью.</p> <p>Сенсибилизаторы и протекторы.</p> <p>Защита критических органов и тканей с помощью протекторов.</p> <p>Противолучевые свойства серосодержащих радиопротекторов.</p> <p>Средства повышения радиорезистентности организма, их группы, отличие от радиопротекторов.</p> <p>Экзогенные и эндогенные иммуномодуляторы, применяемые для повышения радиорезистентности организма к облучению в «поражающих дозах».</p> <p>Острая лучевая болезнь. Клиническая характеристика периодов течения острой лучевой болезни. Степени тяжести острой лучевой болезни.</p> <p>Условия развития хронической лучевой болезни. Характеристика периодов хронической лучевой болезни.</p> <p>Принципы профилактики и лечения лучевой болезни.</p> <p>Действие ионизирующей радиации на плод.</p> <p>Действие ионизирующего излучения на эмбрион человека. Механизм радиоэмбриологического эффекта и оценка его последствий.</p> | <p>ПК-1</p> <p>ПК-5</p>                         |
| 4 | <p>Радиационные аварии.</p> <p>Радиационная гигиена.</p> | <p>Радиационная авария, определение, классификация.</p> <p>Основные мероприятия по ликвидации последствий радиационных аварий.</p> <p>Радиационная безопасность на атомных электростанциях.</p> <p>Радиационная гигиена, радиационная экология.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>УК-1</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-4</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>Особенности клиники и лечения радиационных поражений при инкорпорации основных аварийно-опасных радионуклидов.</p> <p>Гигиеническая регламентация облучения человека. Пределы доз.</p> <p>Категории облучаемых лиц. Допустимые уровни облучения.</p> <p>Ограничение медицинского облучения населения.</p> <p>Принципы радиационной защиты.</p> <p>Зиверт - доза радиации.</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### Разделы дисциплины и трудоёмкость по видам учебных занятий

|   |                                                                                                      | Виды учебной работы |                        | Всего<br>час. |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|
|   |                                                                                                      | Аудиторная          |                        |               |
|   |                                                                                                      | Лекции              | Практическ.<br>занятия |               |
| 1 | Введение. Нормативно-правовые основы регулирования радиационной безопасности в Российской Федерации. | 6                   | 6                      | 12            |
| 2 | Общая радиобиология и основы радиационной безопасности.                                              | 6                   | 6                      | 12            |
| 3 | Радиобиология организма.                                                                             | 6                   | 21                     | 27            |
| 4 | Радиационные аварии.<br>Радиационная гигиена.                                                        | 6                   | 13                     | 19            |
| 5 | Зачёт                                                                                                | -                   | 2                      | 2             |
|   | Всего                                                                                                | 24                  | 48                     | 72            |

### Тематический план лекций

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                    | Тематика лекций                                                                                                                                                                                                          | Трудоёмкость (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1     | Введение. Нормативно-правовые основы регулирования радиационной безопасности в Российской Федерации. | <b>Л 1.</b> Нормативно-правовое регулирование в области обеспечения радиационной безопасности на территории Российской Федерации                                                                                         | 2                   |
|       |                                                                                                      | <b>Л 2.</b> Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09 “Нормы радиационной безопасности НРБ-99\2009”                                                                                                            | 2                   |
|       |                                                                                                      | <b>Л 3.</b> Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 26 апреля 2010 г. №40 “Об подтверждении СП 2.6.1.262-10” “Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99\2010) | 2                   |
| 2     | Общая радиобиология и                                                                                | <b>Л 4.</b> Организация проведения                                                                                                                                                                                       | 2                   |

|        |                                            |                                                                            |    |
|--------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|
|        | основы радиационной безопасности.          | радиационного контроля на радиационном объекте, объектах окружающей среды. |    |
|        |                                            | Л 5. Виды радиационного контроля. Единицы измерений                        | 2  |
|        |                                            | Л 6. Правила работы с источниками ионизирующего излучения.                 | 2  |
| 3      | Радиобиология организма.                   | Л 7. Ионизирующее излучение и человек                                      | 2  |
|        |                                            | Л 8. Биологическое действие ионизирующего излучения на организм человека   | 2  |
|        |                                            | Л 9. Лучевая патология. Лечение и профилактика лучевой патологии.          | 2  |
| 4      | Радиационные аварии. Радиационная гигиена. | Л 10. Методы контроля радиационной обстановки                              | 2  |
|        |                                            | Л 11. Средства радиационного контроля                                      | 2  |
|        |                                            | Л 12. Ликвидация радиационной аварии                                       | 2  |
| ВСЕГО: |                                            |                                                                            | 24 |

#### Тематический план практических занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                    | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                 | Формы текущего контроля | Трудоёмкость (час.) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| 1.    | Введение. Нормативно-правовые основы регулирования радиационной безопасности в Российской Федерации. | <b>ПЗ. 1.</b> Основы законодательства РФ в области обеспечения радиационной безопасности персонала, пациентов и населения | Тестирование            | 6                   |
| 2.    | Общая радиобиология и основы радиационной безопасности.                                              | <b>ПЗ. 2.</b> Общая радиобиология. Физические основы дозиметрии и радиационной безопасности.                              | Тестирование            | 6                   |
| 3.    | Радиобиология организма.                                                                             | <b>ПЗ. 3.</b> Радиочувствительность тканей, органов, организма.                                                           | Тестирование            | 7                   |
|       |                                                                                                      | <b>ПЗ. 4.</b> Средства и способы искусственного управления тканевой радиочувствительностью.                               | Тестирование            | 7                   |
|       |                                                                                                      | <b>ПЗ. 5.</b> Радиационные синдромы. Лучевая болезнь.                                                                     | Тестирование            | 7                   |
| 4.    | Радиационные аварии. Радиационная гигиена.                                                           | <b>ПЗ. 6.</b> Радиационные аварии, их предупреждение и ликвидация последствий.                                            | Тестирование            | 6                   |

|        |       |                                                                                                                                   |                                     |    |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----|
|        |       | <b>ПЗ. 7. Гигиена труда при работе с источниками ионизирующих излучений и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение.</b> | Тестирование                        | 7  |
| 5.     | Зачёт |                                                                                                                                   | Итоговое контрольное собеседование. | 2  |
| Всего: |       |                                                                                                                                   |                                     | 48 |

## ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговая аттестация по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации по теме «Радиационная безопасность» проводится в форме зачёта и должна выявлять теоретическую подготовку специалиста в соответствии с требованиями квалификационных характеристик, профессиональных стандартов и настоящей программы.

Обучающийся допускается к итоговой аттестации после изучения программы в объёме, предусмотренном учебным планом.

Обучающиеся, освоившие программу и успешно прошедшие итоговую аттестацию, получают документ о дополнительном профессиональном образовании - удостоверение о повышении квалификации.

### Перечень вопросов для подготовки к зачёту

1. Основные понятия радиационной безопасности.
2. Принципы обеспечения радиационной безопасности.
3. Государственное нормирование в области обеспечения радиационной безопасности.
4. Оценка радиационной безопасности.
5. Обязанности организации при обращении с источниками ионизирующего излучения.
6. Обеспечение радиационной безопасности при медицинских рентгенорадиологических процедурах.
7. Организация государственного санитарного надзора за обеспечением радиационной безопасности персонала и населения.
8. Лицензирование в области обращения с источниками ионизирующего излучения.
9. Государственный надзор, плановые и внеплановые проверки.
10. Типы ионизирующего излучения.
11. Особенности взаимодействия излучения с веществом.
12. Электромагнитные и корпускулярные излучения.
13. Мера радиоактивности. Единицы активности (Бк, Ки). Абсолютная и относительная радиометрия. Эффективность счета.
14. Дозиметрия.
15. Экспозиционная доза и единицы экспозиционной дозы (Кл/кг, Р).
16. Поглощённая доза и единицы измерения поглощённой дозы (Гр, рад).
17. Эквивалентная доза и единицы измерения эквивалентной дозы (Зв, бэр).
18. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующего излучения.

19. Основные стадии действия ионизирующих излучений.
20. Реакции клеток и тканей на облучение.
21. Радиобиологические эффекты.
22. Предмет и задачи радиометрии.
23. Сущность и этапы радиоэкспертизы.
24. Предмет и задачи дозиметрии.
25. Характеристика дозиметров.
26. Функции сотрудников радиологических отделов и групп.
27. Реакции на ионизирующее излучение кроветворной системы и крови.
28. Реакции на ионизирующее излучение центральной нервной системы и желёз внутренней секреции.
29. Реакции на ионизирующее излучение сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и органов зрения.
30. Восстановительные процессы на тканевом уровне. Стимулирующие эффекты облучения.
31. Реакция клетки на облучение. Механизм гибели клетки.
32. Общебиологический этап развития лучевого поражения.
33. Способы управления тканевой радиочувствительностью.
34. Кислородный эффект и лучевая терапия.
35. Химические средства управления радиочувствительностью.
36. Сенситизаторы и протекторы.
37. Защита критических органов и тканей с помощью протекторов.
38. Противолучевые свойства серосодержащих радиопротекторов.
39. Средства повышения радиорезистентности организма, их группы, отличие от радиопротекторов.
40. Экзогенные и эндогенные иммуномодуляторы, применяемые для повышения радиорезистентности организма к облучению в «поражающих дозах».
41. Острая лучевая болезнь.
42. Клиническая характеристика периодов течения острой лучевой болезни. Степени тяжести острой лучевой болезни.
43. Условия развития хронической лучевой болезни. Характеристика периодов хронической лучевой болезни.
44. Принципы профилактики и лечения лучевой болезни.
45. Действие ионизирующей радиации на плод. Действие ионизирующего излучения на эмбрион человека. Механизм радиоэмбриологического эффекта и оценка его последствий.
46. Радиационная авария, определение, классификация.
47. Основные мероприятия по ликвидации последствий радиационных аварий.
48. Радиационная безопасность на атомных электростанциях.
49. Радиационная гигиена, радиационная экология.
50. Гигиеническая регламентация облучения человека. Пределы доз.
51. Категории облучаемых лиц. Допустимые уровни облучения.
52. Ограничение медицинского облучения населения.
53. Принципы радиационной защиты.
54. Особенности клиники и лечения радиационных поражений при инкорпорации основных аварийно-опасных радионуклидов.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### Критерии оценивания выполнения ситуационной задачи:

- а) оценка «отлично» ставится за безошибочное и самостоятельное выполнение всех этапов решения задания;
- б) оценка «хорошо» ставится за правильное и самостоятельное выполнение всех этапов решения задания (при наличии единичных и несущественных недочётов);
- в) оценка «удовлетворительно» ставится за выполнение задания с несущественными недочётами в задании при единичных случаях невыполнения требований;
- г) оценка «неудовлетворительно» ставится за выполнение задания с грубыми ошибками, за существенные недочёты в решении.

### Критерии оценивания итогового контрольного собеседования:

- оценка «**Отлично**» выставляется обучающемуся, если он полно излагает материал, даёт правильное определение основных понятий, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и логично;
- оценка «**Хорошо**» выставляется обучающемуся, если он полно излагает материал, даёт правильное определение основных понятий, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, излагает материал последовательно и логично, но допускает 1-2 неточности в ответе;
- Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры из дополнительной литературы, излагает материал непоследовательно;
- оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется, если обучающемуся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, в ответе отсутствует логика и последовательность. Допускаются серьёзные ошибки в содержании ответа.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПО ТЕМЕ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

### Основная литература

1. Ильин, Л. А. Радиационная гигиена / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б. Я. Наркевич - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-4111-4. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970441114.html> (дата обращения: 24.03.2022). - Режим доступа: по подписке.
2. Ластовкин В. Ф. Основы радиационной безопасности [Текст]: учеб. пособие / В.Ф. Ластовкин; Нижегород. гос. архитектур. - строит. ун-т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 143 с. ISBN 978-5-528-00207-1.
3. Малаховский В.Н., Малаховский В.С., Труфанов Г.Е., Рязанов Е.Е. Радиационная безопасность рентгенологических исследований: учебно-методическое пособие для врачей. – М: Элби, 2017. – 104 с.
4. Стандарты лучевой терапии / под ред. А. Д. Каприна, А. А. Костина, Е. В. Хмелевского. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с.: ил. - (Серия "Библиотека врача-

специалиста"). - ISBN 978-5-9704-5581-4 - Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970455814.html>.  
5. Трутень В.П., Рентгенология [Электронный ресурс] / Трутень В.П. - М.: ГЭОТАРМедиа, 2020. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-5226-4 - Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970452264.html>.

### **Дополнительная литература**

1. Барсуков О.А., Барсуков К.А. Радиационная экология. - М.: Научный мир, 2003 – 253 с.
2. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф: Учебник. 7-ое изд. – М: Academia, 2014. – 320 с.
3. Гребенюк А.Н., Башарин В.А., Бутомо Н.В. Практикум по токсикологии и медицинской защите. – М: Фолиант, 2013. – 296 с.
4. Гребенюк А.Н., Стрелова О.Ю., Степанова Е.Н., Легеза В.И. Основы радиобиологии и радиационной медицины. Учебное пособие. – М: Фолиант, 2015. – 232 с.
5. Илясова Е.Б., Чехонацкая М.Л., Приезжева В.Н. Лучевая диагностика: Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 280 с.
6. Легеза В.И., Гребенюк А.Н., Бояринцев В.В. Комбинированные радиационные поражения и их компоненты. – М: Фолиант, 2015. – 216 с.
7. Малаховский В.Н., Малаховский В.С., Труфанов Г.Е., Рязанов Е.Е. Радиационная безопасность рентгенологических исследований: учебно-методическое пособие для врачей. – М: Элби, 2017. – 104 с.
8. Моисеев А.А., Иванов В.И. Справочник по радиационной безопасности и радиационной гигиене. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 252 с.
9. О порядке организации системы государственного учёта и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов / Постановление правительство Российской Федерации от 15 июня 2016 года N 542.
10. Основы лучевой диагностики и терапии. Национальное руководство по лучевой диагностике и терапии. Национальное руководство. / Под ред. С.К. Тернового. М.: ГЭОТАР-Мед, 2013. 1000 с.
11. Ростовцев М.В., Братникова Г.И., Корнева Е.П., Богданова Л.Б., Боголепова Н.Н., Трушин И.В., Захарова И.В., Круглов О.В. Атлас рентгеноанатомии и укладок. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 320 с.
12. Сахаров В.К. Радиоэкология: Учебное пособие. – СПб: Изд-во «Лань», 2006. – 320 с.
13. Трутень В.П. Рентгенология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 336 с.
14. Ястребов Г.С. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф. Учебное пособие. – М: Феникс, 2016. – 416 с.

### **Нормативно-правовая литература**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, № 51-ФЗ. Часть I, № 14-ФЗ часть II 2.2. Федеральный Закон «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 г. № 170-ФЗ. Основные положения. Страхование от риска радиационного воздействия.
2. Основные положения ФЗ «Об охране окружающей среды». Ст. 50 «Экологические требования при использовании радиоактивных материалов».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 07.07.2009 N 47 «Об утверждении СанПиН 2.6.1.2523-09».
4. Постановление Правительства РФ от 2 апреля 2012 г. N 278 «О лицензировании деятельности в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих) (за исключением случая, если эти источники используются в медицинской деятельности)».

5. СанПиН 2.1.3.2524-09 «Санитарно-гигиенические требования к стоматологическим медицинским организациям».
6. СанПиН 2.6.1.2368-08 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью открытых радионуклидных источников».
7. СанПиН 2.6.1.2369-08 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками».
8. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ99/2009)».
9. СанПиН 2.6.1.2573-10 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации ускорителей электронов с энергией до 100 МэВ».
10. СанПиН 2.6.1.2748-10 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при работе с источниками неиспользуемого рентгеновского излучения».
11. СанПиН 2.6.1.2800-10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счёт источников ионизирующего излучения».
12. СанПиН 2.6.1.3164-14 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при рентгеновской дефектоскопии».
13. СанПиН 2.6.1.3287-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с радиоизотопными приборами и их устройству».
14. СанПиН 2.6.6.2796-10 «Изменения и дополнения к СП 2.6.6.1168-02».
15. Федеральный закон "О радиационной безопасности населения" от 09.01.1996 N 3-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8797/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/)
16. Федеральный закон от 09.01.1996 N 3-ФЗ (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».
17. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
18. Федеральный закон от 09.01.1996 N 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

#### **Периодические издания**

1. Журнал «Медицинская радиология и радиационная безопасность».
2. Журнал «Вестник рентгенологии и радиологии»;
3. Журнал «Медицинская визуализация»;
4. Журнал «Медицинская радиология»;
5. Журнал «Радиология-практика»;

#### **Программное обеспечение:**

Операционная система Windows.

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникативной сети «Интернет»**

Ресурсы открытого доступа:

1. Федеральная электронная медицинская библиотека;
2. Univadis.ru – интернет-ресурс для специалистов здравоохранения;
3. Российский электронный журнал лучевой диагностики ([www.rejr.ru](http://www.rejr.ru));
4. Общество специалистов по лучевой диагностике ([www.radiologia.ru](http://www.radiologia.ru));

Информационная справочная система:

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) – Справочная правовая система «Консультант Плюс».

Электронные библиотечные системы:

1. Министерство образования и науки РФ [www.mon.gov.ru](http://www.mon.gov.ru).
2. Российское образование. Федеральный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
3. Национальная медицинская библиотека США ([www.pubmed.gov](http://www.pubmed.gov)).
4. Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» издательства ГЭОТАР-медиа ([www.rosmedlib.ru](http://www.rosmedlib.ru)).

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций (слайдов);
- аудитория, оснащённая презентационной техникой, проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Практические занятия:

- учебный класс, оснащённый ученической доской;
- кабинеты лучевой диагностики, оснащённые соответствующей аппаратурой (рентгеновской, КТ, ультразвуковой, МРТ).

## Требования к кадровому обеспечению

Реализация программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора.

## Примеры тестовых заданий

1. Радиочувствительность - это:

- А) способность накапливать ионизирующее излучение клетками и тканями
  - Б) способность улавливать радиоволны
  - В) восприимчивость клеток и тканей организма к воздействию ионизирующего излучения
  - Г) невосприимчивость клеток и тканей организма к ионизирующему излучению
- Ответ: В

2. Надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности проводят:

- А) уполномоченные на то федеральные органы исполнительной власти
  - Б) органы исполнительной власти субъектов РФ
  - В) федеральные органы представительной власти
  - Г) правильно А И Б
  - Д) правильно А, Б И В
- Ответ: А

3. Под прямым биологическим действием ионизирующего излучения понимают:

- А) Образование протонов
  - Б) Блок митозов в клетке
  - В) Поглощение энергии излучения и изменение биоструктур
  - Г) Повреждение ДНК клетки
  - Д) Отсутствие ионизации
- Ответ: В

4. Дозиметрическая аппаратура, используемая для контроля мощности доз ионизирующего излучения, должна

- А) обладать минимальным "ходом с жёсткостью"
  - Б) иметь детектор, основанный на принципе термолюминисценции
  - В) иметь широкий диапазон чувствительности
  - Г) иметь сравнительно небольшие размеры детектора для измерения узких пучков излучения
  - Д) иметь автономное питание и небольшую массу прибор
- Ответ: Г

5. Активность радионуклида определяется в радиоактивном источнике:

- А) Числом радиоактивных распадов
- Б) Числом испускаемых заряженных частиц
- В) Числом заряженных частиц, испускаемых в единицу времени
- Г) Числом радиоактивных распадов, происходящих в единицу времени
- Д) Числом гамма-квантов, испускаемых в единицу времени

Ответ: А

6. Радиационный контроль в кабинете рентгенотерапии включает:

- А) индивидуальный контроль доз облучения персонала
- Б) измерение мощности дозы рентгеновского излучения на рабочих местах, в смежных помещениях и прилегающей территории
- В) контроль блокировочных устройств на входе в процедурную
- Г) верно А, Б и В
- Д) верно А и Б

Ответ: Г

7. Принципы защиты от внешнего гамма-излучения:

- А) время, расстояние
- Б) время, расстояние, экран
- В) время, расстояние, экран, вентиляция
- Г) время, расстояние, экран, вентиляция, респираторы

Ответ: Б

8. Радиопротекторы – это:

- А) Препараты, которые при применении снимают с человека все лучевое поражение
- Б) Препараты, которые нужно применять только после лучевого поражения, чтобы избежать поражающего действия ионизирующего излучения
- В) Вещества, которые при профилактическом применении способны оказать защитное действие (сохранение и пролонгация жизни облученного организма, ослабление степени тяжести лучевого поражения)
- Г) Вещества, при применении которых организм становится полностью невосприимчивым к действию ионизирующих излучений.

Ответ: В

9. Хронические лучевые поражения возникают при систематическом повышении основных пределов доз, установленных НРБ-99 для персонала группы А:

- А) в 2 раза
- Б) в 5 раз
- В) в 10 раз и более
- Г) не мене, чем в 20 раз

Ответ: В

10. Радиационные воздействия подразделяются на:

- А) Внешние и внутренние
- Б) Однократные, фракционированные и хронические
- В) Однородные и неоднородные
- Г) Внешние и внутренние, однократные и протяжённые, однородные и неоднородные

Ответ: Г

11. Общие требования к обеспечению радиационной безопасности включают:

- А) Оценку состояния радиационной безопасности
  - Б) Обеспечение радиационной безопасности при обращении с ИИИ
  - В) Обеспечение радиационной безопасности при воздействии природных радионуклидов и при проведении медицинских рентгенологических процедур
  - Г) Обеспечение радиационной безопасности при производстве пищевых продуктов и питьевой воды, контроль и учёт доз облучения
  - Д) Все перечисленное верно
- Ответ: В

12. Радиационная безопасность обеспечивается комплексом мер следующего характера:

- А) Правового
  - Б) Организационного
  - В) Санитарно-гигиенического
  - Г) Медико-профилактического
  - Д) Все перечисленное верно
- Ответ: Д

13. Основопологающим Федеральным законом, определяющим правовые основы радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья, является закон:

- А) О радиационной безопасности населения № 3-ФЗ" от 9.01.96.
  - Б) О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения ФЗ №52 от 30.03.99.
  - В) Об использовании атомной энергии №170 ФЗ от 21.11.95.
  - Г) Об охране окружающей природной среды
- Ответ: Б

14. В целях защиты населения от влияния природных радионуклидов необходимо осуществлять:

- А) выбор земельных участков для строительства зданий с учётом уровня выделения радона из почвы
  - Б) проектирование и строительство зданий с учётом предотвращения поступления радона в помещения
  - В) проведение производственного контроля строительных материалов с учётом гамма-излучения природных радионуклидов
  - Г) эксплуатацию зданий и сооружений с учётом уровня содержания радона и гамма-излучения природных радионуклидов
  - Д) все ответы верные
- Ответ: Д

15. НРБ-99 устанавливают следующие категории облучаемых лиц:

- А) категории А, Б и В
  - Б) персонал и ограниченная часть населения
  - В) персонал групп А и Б
  - Г) персонал и население
- Ответ: Г

16. Острая лучевая болезнь возникает при облучении организма в дозе более, чем:

- А) 0,5 Гр
  - Б) 3 Гр
  - В) 1 Гр
  - Г) 10 Гр
- Ответ: В

17. Наиболее чувствительна(ы) к действию ионизирующих излучений ткань(и):

- А) эндотелий
  - Б) костный мозг
  - В) нервная ткань
  - Г) паренхима внутренних органов
  - Д) мышечная ткань
  - Е) костная ткань
- Ответ: Б

18. Продолжительность физического этапа повреждения составляет:

- А) Сутки
  - Б) Часы
  - В) Минуты
  - Г) Секунды
  - Д) Доли секунды
- Ответ: А

19. Задержка деления клеток при воздействии излучения зависит от:

- А) Стадии клеточного деления
  - Б) Величины дозы
  - В) Продолжительности облучения
  - Г) Плотности излучения
  - Д) Все ответы верные
- Ответ: Г

20. В основе повреждения наследственного аппарата клетки лежат:

- А) Повреждение ДНК рибосом
  - Б) Ионизация активных центров белков
  - В) Повреждение ДНК хромосом
  - Г) Нарушение электролитного баланса
  - Д) Нарушение энергетического обмена
- Ответ: В

**Критерии оценивания выполнения теста:**

60%-74% – «удовлетворительно»;

75%-84% - «хорошо»;

85%-100% - «отлично».

**Лист изменений**

| № | Дата<br>внесения<br>изменений | № протокола<br>заседания<br>кафедры, дата | Содержание изменения | Подпись |
|---|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|---------|
|   |                               |                                           |                      |         |
|   |                               |                                           |                      |         |
|   |                               |                                           |                      |         |
|   |                               |                                           |                      |         |