Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №1.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Вопросы радиационной безопасности персонала и населения при аварийных ситуациях.**

**2. Цель:** знать основные принципы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения при аварийных ситуациях, уметь организовывать и проводить мероприятия по ликвидации аварийных ситуаций.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Понятие радиационной аварии, основные причины. Классификация аварий.

2. Ликвидация радиационных аварий.

- организационные вопросы по расследованию и ликвидации радиационных аварий;

- мероприятия по ликвидации аварий, понятие «вмешательство».

3. Характеристика этапов развития радиационной аварии.

4. Зонирование территорий на разных стадиях аварийных ситуаций.

5. Планируемое повышенное облучение персонала при ликвидации аварий (НРБ – 99/2009).

6. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии (НРБ – 99/2009).

7. Проблемы радиационной безопасности на атомных электростанциях.

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

2. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

3. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №2.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Природные источники ионизирующего излучения. Техногенно измененный естественный радиационный фон.**

**2. Цель:** знать понятия естественный радиационный фон и техногенно измененный естественный радиационный фон, уметь пользоваться нормативной документацией и владеть навыками оценки природных источников ионизирующего излучения.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Природные источники ионизирующего излучения. Естественный радиационный фон.

2. Первичное и вторичное космическое излучение.

3. Природная радиоактивность, обусловленная земельными радионуклидами естественного происхождения.

4. Естественная радиоактивность воздуха.

5. Естественная радиоактивность природных вод.

6. Радиоактивность растительного и животного мира.

7. Внешнее и внутреннее облучение человека от ЕРФ.

8. Техногенно повышенный естественный радиационный фон.

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

2. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

3. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №3.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Источники загрязнения и миграция радионуклидов в окружающей среде.**

**2. Цель:** знать источники поступления радионуклидов в окружающую среду и пути миграции их в различных компонентах биосферы, уметь пользоваться нормативной документацией и владеть навыками оценки содержания радионуклидов в различных объектах окружающей среды.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Источники поступления радиоактивных загрязнений в окружающую среду.

2. Испытания ядерного оружия как источник загрязнения биосферы.

3. Предприятия по добыче, переработке и получению расщепляющихся материалов и искусственных радионуклидов.

4. Учреждения, предприятия и лаборатории, использующие радионуклиды в производственном процессе как источники загрязнения окружающей среды.

5. Поведение радиоактивных загрязнителей в атмосферном воздухе.

6. Поведение и миграция радионуклидов в почве.

7. Поведение и пути миграции радионуклидов в открытых водоемах.

8. Поведение радионуклидов в подземных водах.

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

2. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

3. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №4.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Методы исследования в радиационной гигиене. Радиометрия. Спектрометрия. Дозиметрия.**

**2. Цель:** знать методы исследования, применяемые в радиационной гигиене уметь оценивать результаты радиометрических, спектрометрических и дозиметрических исследований, и владеть навыками отбора проб.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Методы регистрации ионизирующего излучения (сущность ионизационного, сцинтилляционного, люминесцентного, термолюминесцентного, фотографического, химического методов).

2. Радиометрия. Методы радиометрического контроля. Этапы радиометрического анализа.

3. Методы отбора проб аэрозолей. Характеристика фильтрующихся материалов.

4. Контроль эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона. Приборы для измерений.

5. Методы гигиенической оценки радиоактивности воды. Этапы санитарно-гигиенической экспертизы при оценке радиоактивности воды.

6. Методы изучения радиоактивности пищевых продуктов. Техника отбора проб и приготовления препаратов различных пищевых продуктов для радиометрических исследований.

7. Гигиеническая оценка уровней загрязнения поверхностей радиоактивными веществами. Прямой метод измерения уровней радиоактивности поверхностей и метод мазков.

8. Задачи и этапы спектрометрических методов, применяемых в гигиене.

9. Ведомственный и государственный санитарный контроль за содержанием естественных радионуклидов в строительных материалах.

10. Дозиметрия. Дозиметрические величины. Приборы дозиметрического контроля.

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

21. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

3. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №5.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Дезактивация** **различных объектов окружающей среды.**

**2. Цель:** знать методы и способы дезактивации объектов окружающей среды, уметь применять различные методы и способы дезактивации, владеть навыками оценки эффективности проводимых мероприятий по дезактивации различных объектов окружающей среды.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Понятие о дезактивации. Характеристика радиоактивных загрязнений. Методы дезактивации.

2. Особенности загрязнения производственных помещений, оборудования, средств индивидуальной защиты при работе с открытыми ИИИ. Классификация способов их дезактивации.

3. Дезактивация помещений. Группы дезактивирующих растворов.

4. Дезактивация кожных покровов.

5. Методы очистки и дезактивации воздуха. Фильтрующие материалы.

6. Дезактивация воды и промышленных сбросов.

7. Способы дезактивации различных видов пищевых продуктов (молока, овощей, фруктов, сыпучих продуктов).

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

2. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

3. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №6.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений.**

**2. Цель:** знать основные группы мероприятий по охране окружающей среды от радиоактивных загрязнений, уметь осуществлять контроль деятельности радиационно опасных объектов, владеть навыками оценки обезвреживания, сбора и хранения радиоактивных отходов.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Основные группы мероприятий по обеспечению охраны окружающей среды от радиоактивных загрязнений.

2. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены.

3. Размещение радиационно опасных объектов, организация СЗЗ и зон наблюдения.

4. Контроль деятельности радиационно опасных объектов.

5. Принципы радиационного контроля за состоянием окружающей среды.

6. Общие требования к радиометрическим исследованиям объектов окружающей среды.

7. Радиационно-экологический мониторинг.

8. Удаление радиоактивных отходов. Сбор, временное хранение, перевозка и дезактивация радиоактивных отходов.

9. Гигиенические требования к размещению, планировке и оборудованию пунктов захоронения радиоактивных отходов.

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

2. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

3. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №7.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Основные методы лучевой терапии и диагностики, применяемые в медицине. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов.**

**2. Цель:** знать современные методы лучевой терапии и диагностики, применяемых в медицине, уметь оценивать мероприятия по обеспечению радиационной безопасности, владеть навыками учета и контроля эффективных доз облучения пациентов и персонала.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Способы и методы применения источников ионизирующего излучения в медицине.

2. Дистанционная лучевая терапия, принцип действия и виды лучевой терапии. Обеспечение радиационной безопасности.

3. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при внутриполостной, внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) и аппликационной терапии.

4. Радионуклидная диагностика и терапия, Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью открытых радионуклидных источников.

5. Требования к размещению рентгеновского кабинета. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности при проведении рентгенологических исследований.

6. Требования к организации работы и оборудованию рентгеновского кабинета.

7. Требования по обеспечению радиационной безопасности персонала, пациентов и населения при рентгенодиагностических исследованиях.

8. Обеспечение радиационной безопасности при рентгеностоматологических исследованиях.

9. Организация производственного контроля за соблюдением и выполнением норм радиационной безопасности в радиологических отделениях больниц.

10. Оценка, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов и персонала (МУ 2.6.1.1798-03, МУ 2.6.1. 3015 -12).

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

2. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

3. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №8.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

**1. Тема: Санитарное обследование учреждений и предприятий, использующих источники ионизирующих излучений. Оценка риска для персонала и населения.**

**2. Цель:** знать цель и задачи проведения обследования объектов, использующих источники ионизирующего излучения, уметь пользоваться нормативной документацией, владеть методикой проведения санитарного обследования, владеть навыками расчета коэффициентов риска для персонала и населения.

**3. Вопросы для рассмотрения:**

1. Цель и задачи проведения обследования объектов, использующих источники ионизирующего излучения.

2. Схема обследования предприятий и учреждений, работающих с закрытыми источниками ионизирующего излучения.

3. Схема обследования предприятий и учреждений, работающих с открытыми источниками ионизирующего излучения.

4. Нормативные документы и другая документация, необходимые при проведении обследования радиационных объектов.

5. Концепция линейного беспорогового воздействия ионизирующих излучений. Проблемы эпидемиологических исследований по выявлению влияния малых доз радиации.

6. Понятие радиационного риска. Модели абсолютного и относительного риска. Концепция приемлемого риска.

7. Канцерогенный риск воздействия излучения в малых дозах. Расчет коэффициентов риска для персонала и населения.

**Содержание практической работы:**

1. Решение ситуационных задач.

**Литература:**

1. Архангельский В.И., 2. Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум: учебное пособие. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2009. — 352 с.

2. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. для вузов. — М.: ГЭОТАР–Медиа, 2010. — 384 с.: ил.

3. Общая и военная гигиена. Учебник/Под ред.Б.И.Жолуса.-С-Пб, 1997-472 с.

4. Белозёрский Г.Н. Радиационная экология: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г.Н. Белозерский. — М.: Издательский центр «Академия, 2008. — 384 с.

5. Военно-морская и радиационная гигиена. В 2-х томах.-СПб.:”ЛИО Редактор”,1998.-912 с.

6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная безопасность и защита. Справочник.-М.:Медицина, 1996.-336 с.

Модуль 2. **Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений.**

Занятие №9.

Продолжительность занятия – 4 учебных часа.

Практическое занятие №9.

**1. Тема: Актуальные проблемы радиобиологии и радиационной безопасности.**

**2. Цель:** расширить и детализировать полученные на лекциях и практических занятиях знания, уметь анализировать, синтезировать и обобщать разнообразные теоретические положения и факты, владеть навыками работы с литературой.

**Предлагаемые темы УИРС (учебно-исследовательская работа студентов) «Актуальные проблемы радиобиологии»:**

1. Острая лучевая болезнь. Костномозговая форма.

2. Острая лучевая болезнь. Кишечная форма.

3. Острая лучевая болезнь. Токсемическая форма.

4. Острая лучевая болезнь. Церебральная форма.

5. Хроническая лучевая болезнь.

6. Лучевые ожоги.

7. Генетические эффекты от воздействия радиации на организм человека.

8. Стохастические соматические эффекты радиационного воздействия. Механизм канцерогенеза.

9. Действие малых доз радиации на организм. Концепция линейного беспорогового действия ионизирующих излучений.

10. Биологическое действие наиболее опасных для здоровья человека радионуклидов с органным типом распределения: 131I, 90Sr, 239Pu.

11. Биологическое действие наиболее опасных для здоровья человека радионуклидов с равномерным типом распределения: окись трития, 14С, 137Cs.

12. Последствия атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки.

13. Лучевые поражения первых исследователей ионизирующего излучения.

14. Оценка риска стохастических эффектов. Концепция приемлемого риска.

15. Особенности радиационных поражений при неравномерном облучении.

16. Неотложная помощь при инкорпорации радионуклидов в организм.

**Предлагаемые темы УИРС (учебно-исследовательская работа студентов) «Актуальные проблемы радиационной безопасности»:**

1. Мирное использование атомной энергии.
2. Естественный и технологически измененный естественный радиационный фон. Характеристика естественной радиоактивности тела человека. Дозы облучения человека за счет радиационного фона, их гигиеническая оценка.
3. Искусственный радиационный фон. Гигиеническая характеристика источников загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами. Миграция радиоактивных веществ, пути их поступления в организм человека.
4. Современные проблемы радиационной безопасности в связи с загрязнением окружающей среды радиоактивными отходами.
5. Современные проблемы радиационной безопасности в связи с загрязнением окружающей среды при авариях на АЭС и реакторах.
6. Современные проблемы радиационной безопасности в связи с загрязнением окружающей среды при испытаниях ядерного оружия.
7. Ионизирующее излучение и наследственность человека.
8. История развития представлений о дозовых пределах ионизирующих излучений.
9. Особенности радиационного загрязнения продуктов питания с учетом воздействия природных и техногенных источников ионизирующих излучений.
10. Применение закрытых источников ионизирующих источников в медицине при диагностике и лечении заболеваний.
11. Применение открытых источников ионизирующих источников в медицине при диагностике и лечении заболеваний. Вклад медицинского облучения в формирование радиационной нагрузки на население.
12. Гигиена труда в условиях воздействия источников ионизирующего излучения. Профилактика профессиональных заболеваний, связанных с последствиями радиационного воздействия.
13. Состояние здоровья населения, проживающего в районе Тоцкого ядерного взрыва в Оренбургской области в 1954 году.
14. Обеспечение безопасных условий жизни населения в условиях содержания радиоактивных веществ (радон, торон) в воздушной среде жилых зданий.
15. Организация работы радиационных отделов, их преемственность в территориальном управлении Роспотребнадзора и Федеральном государственном центре здравоохранения.

**5. Рекомендуемая литература:**

Монографии, статьи из печатных изданий (журналы «Медицинская радиобиология и радиационная безопасность», «Гигиена и санитария», «Медицина труда и промышленная экология», «Экология человека» и др.). Использование Интернет-ресурсов допускается, если они составляют не более 25-30% от общего объема информации с четким указанием на источник информации.

**6. Самостоятельная работа студентов к занятию**.

Обязательная форма самостоятельной работы заключается в работе с литературой, электронными базами данных, написании реферата, подготовке презентации. Контроль обязательной формы самостоятельной работы проводится путем заслушивания докладов на занятии.