

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра здравоохранения
Республики Беларусь,
председатель Учебно-
методического объединения по
высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию


Е.Н.Кроткова

08.06.2023

Регистрационный № УД-287/уч.суд.

РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине профиля субординатуры «Гигиена и эпидемиология»
для специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело»

СОГЛАСОВАНО

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»



С.П.Рубникович

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления кадровой
политики, учреждений образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь



О.Н.Колопанова

Минск 2023

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине «Радиационная гигиена» профиля субординатуры «Гигиена и эпидемиология» для специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело» разработана на основе образовательного стандарта высшего образования по специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 № 88, с изменениями и дополнениями, утвержденными постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 28.11.2017 № 150

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Р.Аветисов, заведующий кафедрой радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

А.Н.Стожаров, профессор кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор биологических наук, профессор;

Л.А.Квиткевич, старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

М.А.Назарова, старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

О.А.Стаховская, старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

Е.А.Макаршина, заведующий отделением радиационной гигиены государственного учреждения «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра экологической и профилактической медицины государственного учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»;

Е.В.Николаенко, заведующий лабораторией радиационной безопасности республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены», главный внештатный специалист Министерства здравоохранения Республики Беларусь по радиационной гигиене, кандидат медицинских наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» (протокол № 8 от 23.01.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» (протокол № 3 от 15.03.2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Радиационная гигиена» – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания об условиях, видах, последствиях действия ионизирующего излучения на человека и мероприятиях, направленных на охрану здоровья и сохранения благоприятной для жизни человека окружающей среды.

Цель преподавания учебной дисциплины «Радиационная гигиена» профиля субординатуры «Гигиена и эпидемиология» – формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций для осуществления контрольной (надзорной) деятельности по обеспечению радиационной безопасности персонала, населения, пациентов и защите окружающей среды в ситуациях планируемого, существующего и аварийного облучения.

Задачи преподавания учебной дисциплины состоят в формировании у студентов научных знаний по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия персонала, населения, пациентов в области радиационной гигиены, умений и навыков, необходимых для:

осуществления контрольной (надзорной) деятельности за поднадзорными объектами с оформлением соответствующего документа (акта, справки, предписания, аналитической записки и др.);

оценки влияния выбросов и сбросов радиоактивных веществ от различных источников (объекты атомной и тепловой энергетики и т.д.) на человека и окружающую среду;

проведения дозиметрических и радиометрических исследований объектов среды обитания человека;

обоснования необходимых защитных мероприятий в ситуациях планируемого, существующего и аварийного облучения в соответствии с результатами расчета и оценки избыточного пожизненного риска онкологических заболеваний, обусловленных воздействием техногенных источников ионизирующего излучения.

Специфика обучения в субординатуре по профилю «Гигиена и эпидемиология» определяет необходимость целенаправленного изучения студентами основ законодательства по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия в области радиационной гигиены.

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Радиационная гигиена» профиля субординатуры «Гигиена и эпидемиология» осуществляется на основе приобретенных студентом знаний и умений по разделам следующих учебных дисциплин:

Радиационная и экологическая медицина. Ионизирующее излучение: виды, действие на биологические объекты. Дозиметрия ионизирующего излучения. Уровни облучения населения. Ситуации облучения

населения. Радиационные аварии: виды, порядок служебного расследования, критерии введения и комплекс защитных мероприятий. Нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность врача-специалиста в области радиационной гигиены.

Медицинская и биологическая физика. Элементы физики атомов и молекул. Ионизирующие излучения, основы дозиметрии.

Общая гигиена. Факторы среды обитания человека и методы их оценки. Концепция факторов риска как основа современных представлений о профилактике заболеваний. Принципы организации профилактических мероприятий. Гигиенические аспекты питания. Личная гигиена, гигиенические требования к организации режима быта, труда, отдыха. Экология и рациональное природопользование.

Общественное здоровье и здравоохранение. Система здравоохранения Республики Беларусь, направления совершенствования. Общественное здоровье. Организация медицинской помощи населению. Организация санитарно-эпидемического обслуживания населения. Санитарное законодательство. Социально-гигиенический мониторинг. Всемирная организация здравоохранения. Международное сотрудничество в области охраны здоровья населения

Патологическая физиология. Общее учение о болезни. Понятия и категории патологии. Социальные аспекты развития болезней. Характеристика основных свойств болезнетворных факторов. Общий патогенез. Типовые патологические процессы. Роль конкретных причин и условий в развитии болезни. Механизмы устойчивости организма человека к действию болезнетворных факторов. Общие закономерности и механизмы развития болезни. Общие закономерности возникновения и механизмы развития воспаления, опухолевого роста, гипоксии. Принципы коррекции структурно-функциональных нарушений при типовых патологических процессах. Механизмы компенсации нарушения функций и структур.

Внутренние болезни. Этиология, патогенез, клинические проявления, диагностика, дифференциальная диагностика, основные принципы лечения, профилактики заболеваний внутренних органов.

Валеология. Показатели здоровья и факторы его определяющие. Методы диагностики здоровья и донологических состояний на индивидуальном и коллективном уровнях.

Коммунальная гигиена. Нормативные правовые акты в области коммунальной гигиены. Причины, механизмы и важнейшие проявления типичных воздействий факторов среды обитания на здоровье населения. Гигиенические требования к факторам окружающей среды, которые оказывают или могут оказывать неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения и санитарно-бытовые условия его проживания. Подходы к оценке результатов санитарно-гигиенических лабораторных исследований факторов среды обитания человека.

Гигиена питания. Современные проблемы питания человека. Гигиенические основы физиологии и биохимии питания. Основные

направления государственного санитарного надзора в области гигиены питания. Принципы оценки риска и контроль критических точек на основе системы управления качеством и безопасностью. Основы рационального питания. Питание отдельных групп населения. Пищевая и биологическая ценность продуктов питания и их санитарно-эпидемиологическая роль.

Медицина экстремальных ситуаций. Медико-тактическая характеристика чрезвычайных ситуаций. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Организация лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при чрезвычайных ситуациях, порядок оказания неотложной медицинской помощи пострадавшим при чрезвычайных ситуациях. Технические средства индивидуальной и коллективной защиты. Медицинские средства защиты от радиационных поражений. Средства радиационной разведки. Специальная обработка.

Гигиена труда. Законодательные документы по гигиене и охране труда. Понятие о производственных вредностях и профессиональных заболеваниях. Основы физиологии труда. Гигиена труда в отдельных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Гигиеническая оценка результатов лабораторных исследований факторов условий труда. Гигиенические требования к организации технологических процессов и производственному оборудованию, производственным санитарно-техническим системам, бытовым помещениям. Средства индивидуальной защиты. Системы профилактических мероприятий по предупреждению неблагоприятного влияния условий труда на состояние здоровья работающих на основании гигиенической оценки производственных факторов.

В результате изучения учебной дисциплины «Радиационная гигиена» профиля субординатуры «Гигиена и эпидемиология» студент должен

знать:

основные положения нормативных правовых и иных актов, регламентирующих осуществление контрольной (надзорной) деятельности по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения в ситуациях планируемого, существующего и аварийного облучения;

поднадзорные объекты отделения радиационной гигиены центров гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья (ЦГЭиОЗ);

основные задачи и объем работ территориальных центров гигиены и эпидемиологии (ЦГЭ) на разных этапах ликвидации последствий аварии на радиационных объектах;

правила техники безопасности проведения дозиметрических и радиометрических исследований;

уметь:

осуществлять контрольную (надзорную) деятельность за поднадзорными объектами отдела/отделения радиационной гигиены ЦГЭиОЗ;

оформлять результаты контрольной (надзорной) деятельности в соответствии с видом и результатом осуществленной контрольной (надзорной) деятельности (акт, справка, предписание, аналитическая записка и др.);

оформлять учетно-отчетные формы документов ЦГЭиОЗ по разделу радиационной гигиены;

применять результаты дозиметрических и радиометрических исследований для осуществления контрольной (надзорной) деятельности по радиационной гигиене;

проводить анализ динамики результатов дозиметрических и радиометрических исследований для обоснования необходимых защитных мероприятий;

проводить контроль мощности амбиентного эквивалента дозы и плотности потока бета-частиц с рабочей поверхностью;

проводить контроль индивидуальных доз облучения персонала и доз облучения населения;

владеть:

методикой проведения контрольных (надзорных) мероприятий по разделу радиационной гигиены;

методикой оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов;

методикой оценки риска здоровью при действии факторов окружающей среды;

методами снижения дозовых нагрузок на население, подвергшееся воздействию радиации.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 150 академических часов, из них 91 час аудиторных и 59 часов самостоятельной работы студента. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 91 час практических занятий.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом учреждения образования по специальности в форме зачета.

Итоговая аттестация – государственный экзамен.

Форма получения образования – очная дневная.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Количество часов аудиторных занятий
	практических
1. Основы правового обеспечения государственного санитарного надзора по разделу радиационной гигиены	21
1.1. Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, по разделу радиационной гигиены	7
1.2. Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими закрытые радионуклидные источники ионизирующего излучения и устройства, генерирующие ионизирующее излучение	7
1.3. Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими открытые радионуклидные источники ионизирующего излучения	7
2. Радиационно-гигиеническая оценка вклада радиоактивных выбросов предприятий тепло- и электроэнергетики в облучение населения	56
2.1. Радиационно-гигиеническая оценка предприятий угольной теплоэнергетики	7
2.2. Оценка риска воздействия на здоровье населения радиоактивных выбросов от газовых и нефтяных теплоэлектростанций	7
2.3. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации реакторов большой мощности канальных	7
2.4. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации водо-водяных энергетических реакторов	7
2.5. Радиационно-гигиеническая оценка локально и регионально распространяющихся биогенных радионуклидов (С-14 и Н-3)	7
3. Радиационно-гигиенический мониторинг	35
3.1. Лабораторное обеспечение контроля радиоактивного загрязнения среды обитания человека	7
3.2. Обеспечение радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения	7
3.3. Методические подходы к оценке избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения	7
3.4. Оценка избыточного пожизненного риска онкологических заболеваний и прогноз стохастических эффектов среди различных категорий населения за счет радиоактивных выбросов	7
3.5. Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь	7
Всего часов	91

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Основы правового обеспечения государственного санитарного надзора по разделу радиационной гигиены

1.1. Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности санитарно-эпидемиологической службы по разделу радиационной гигиены органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор,

Государственная политика в области обеспечения радиационной безопасности. Элементы системы обеспечения радиационной безопасности. Нормативные правовые акты, регламентирующие контрольную (надзорную) деятельность ЦГЭ по обеспечению радиационной безопасности персонала, населения, пациентов и окружающей среды. Регламентация облучения персонала, населения в ситуациях планируемого, существующего и аварийного облучения. Порядок организации и проведения государственного санитарного надзора за соблюдением проверяемыми субъектами законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения в части обеспечения радиационной безопасности. Объекты государственного санитарного надзора. Виды проверок, их содержание, порядок осуществления. Методика комплексного санитарно-гигиенического обследования объектов, применяющих источники ионизирующего излучения. Оформление результатов контрольной (надзорной) деятельности в соответствии с видом и результатом осуществленной контрольной (надзорной) деятельности (акт, справка, предписание, аналитическая записка и др.).

Аттестация рабочих мест по условиям труда при работе с источниками ионизирующего излучения. Техника безопасности и инструктаж при осуществлении государственного санитарного надзора за соблюдением требований законодательства по обеспечению радиационной безопасности на поднадзорных объектах.

1.2. Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими закрытые радионуклидные источники ионизирующего излучения и устройства, генерирующие ионизирующее излучение

Нормативное правовое обеспечение деятельности отделения радиационной гигиены ЦЭГ. Организация и планирование работы отделения радиационной гигиены ЦЭГ.

Государственный санитарный надзор при применении закрытых радионуклидных источников ионизирующего излучения (ЗРНИ) и устройств, генерирующих ионизирующее излучение (УГИИ): на стадиях отвода земельного участка, рассмотрения проектной документации, строительства, эксплуатации организаций и учреждений. Государственный санитарный надзор за соблюдением требований к выводу из эксплуатации радиационных объектов, ЗРНИ и УГИИ. Государственный санитарный надзор за обеспечением радиационной безопасности персонала: организация контроля соблюдения требований санитарных норм и правил радиационной безопасности на рабочих местах персонала; использования, транспортировки и хранения ЗРНИ и УГИИ.

Номенклатура лабораторных исследований при применении ЗРнИ и УГИИ. Проведение измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД).

Обследование объекта, применяющего ЗРнИ и УГИИ: перечень необходимой документации при выдаче санитарного паспорта, расчет стационарных средств радиационной защиты, требования к проведению радиационного контроля.

Оформление акта (справки) и иных документов по результатам осуществленной контрольной (надзорной) деятельности.

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие проведение индивидуального дозиметрического контроля (ИДК) персонала в ситуациях планируемого и аварийного облучения. Требования к организации и проведению контроля доз облучения персонала в ситуации планируемого облучения. Ведение документации индивидуального дозиметрического контроля. Контроль организации и учета индивидуальных доз облучения персонала, населения и пациентов по единым государственным статистическим формам. Единая государственная система контроля и учета доз облучения. Дозы облучения, подлежащие учету в государственном дозиметрическом регистре.

1.3. Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими открытые радионуклидные источники ионизирующего излучения

Нормативное правовое обеспечение работ с открытыми радионуклидными источниками ионизирующего излучения (ОРнИ).

Государственный санитарный надзор при применении ОРнИ: на стадиях отвода земельного участка, рассмотрения проектной документации, строительства, эксплуатации организаций и учреждений, применяющих ОРнИ. Государственный санитарный надзор за соблюдением требований к выводу из эксплуатации радиационных объектов и ОРнИ. Государственный санитарный надзор за обеспечением радиационной безопасности персонала: организация контроля соблюдения требований санитарных норм и правил радиационной безопасности на рабочих местах; использования, транспортировки и хранения ОРнИ; обращения с радиоактивными отходами (РАО).

Номенклатура лабораторных исследований при применении ОРнИ. Проведение измерений МАЭД, плотности потока частиц с рабочей поверхности, спецодежды и кожи.

Обследование объекта, применяющего ОРнИ: перечень необходимой документации при выдаче санитарного паспорта, установление класса работ и расчет средств радиационной защиты, требования к проведению радиационного контроля.

Оформление акта (справки) и иных документов по результатам осуществленной контрольной (надзорной) деятельности.

Государственный санитарный надзор за обеспечением радиационной безопасности персонала и населения при обращении с радиоактивными отходами.

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие проведение ИДК в ситуациях планируемого и аварийного облучения при применении ОРНИ.

Особенности организации и проведения ИДК лиц, привлекаемых к ликвидации последствий радиационных аварий (аварийных работников).

Ведение документации ИДК в ситуациях планируемого и аварийного облучения.

2. Радиационно-гигиеническая оценка вклада радиоактивных выбросов предприятий тепло- и электроэнергетики в облучение населения

2.1. Радиационно-гигиеническая оценка предприятий угольной теплоэнергетики

Традиционные и альтернативные источники энергии. Сравнительная характеристика различных видов топлива и образующихся при их использовании отходов по экологическим, технико-экономическим факторам и факторам полной стоимости производства электроэнергии.

Теплоэлектростанции (ТЭС) на органическом топливе: вклад теплоэнергетики в мировое производство электроэнергии, сравнение атмосферных выбросов от различных топливных циклов.

Радиационно-гигиеническая характеристика воздействия на население предприятий теплоэнергетики, использующих в качестве топлива уголь. Характеристика и особенности миграции радиоактивных изотопов, поступающих в окружающую среду за счет сжигания угля (калий-40, уран-238, торий-230, радий-226, радон-222, полоний-210, свинец-210).

Расчет ожидаемых годовых эффективных доз (ГЭД) облучения населения (индивидуальные и коллективные) за счет сжигания угля, активности продуктов питания с использованием методологии оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов, разработанной Научным комитетом ООН по действию атомной радиации (НКДАР ООН).

Построение графиков и подготовка презентаций по результатам расчета.

2.2. Оценка риска воздействия на здоровье населения радиоактивных выбросов от газовых и нефтяных теплоэлектростанций

Радиационно-гигиеническая характеристика воздействия на население предприятий теплоэнергетики, использующих газ и мазут в качестве топлива: характеристика атмосферных выбросов радиоактивных изотопов, поступающих в окружающую человека среду (радон и продукты его распада).

Расчет ожидаемых ГЭД облучения населения за счет сжигания природного газа и мазута по методологии оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов, разработанной НКДАР ООН.

Построение графиков и подготовка презентаций по результатам расчета.

2.3. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации реакторов большой мощности канальных

Радиационное воздействие на население предприятий ядерной энергетики: реактор большой мощности канальный (РБМК).

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие порядок осуществления государственного санитарного надзора за объектами ядерной энергетики. Реализация требований по обеспечению радиационной безопасности персонала, населения и охране окружающей среды (радиационное воздействие) при эксплуатации и выводе из эксплуатации атомной электростанции (АЭС) с реакторами типа РБМК.

Квоты на облучение населения от радиационных факторов (газо-аэрозольные выбросы) при нормальной эксплуатации АЭС. Нормируемые годовые выбросы радионуклидов (радиоактивных газов и аэрозолей) в атмосферный воздух (йод-131; цезий-134 и цезий-137, изотопы стронция, кобальт-60, радиоактивные инертные газы).

Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов. Расчет ожидаемых годовых индивидуальных эффективных и коллективных доз облучения населения, проживающего на разном расстоянии от АЭС. Расчет активности продуктов питания. Построение графиков и оформление презентаций по результатам расчета.

2.4. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации водо-водяных энергетических реакторов

Радиационное воздействие на население предприятий ядерной энергетики, эксплуатирующих водо-водяные энергетические реакторы (ВВЭР). Конструктивные особенности Белорусской атомной электростанции (БелАЭС), определяющие формирование выбросов радионуклидов и воздействие на окружающую среду.

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие порядок осуществления государственного санитарного надзора за объектами ядерной энергетики. Реализация требований по обеспечению радиационной безопасности персонала, населения и охране окружающей среды (радиационное воздействие) при отводе земельного участка, проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию и эксплуатации АЭС с реакторами типа ВВЭР.

Квоты на облучение населения от радиационных факторов (выбросов и сбросов) при нормальной эксплуатации атомной электростанции. Нормируемые годовые выбросы радионуклидов (радиоактивных газов и аэрозолей) в атмосферный воздух (йод-131; кобальт-60, цезий-134 и цезий-137, радиоактивные инертные газы).

Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов. Расчет ожидаемых годовых индивидуальных эффективных и коллективных эффективных доз облучения населения, проживающего на разном расстоянии от БелАЭС. Расчет объемной и удельной активности радионуклидов в продуктах питания и воде, оценка результатов. Построение графиков и оформление презентаций по результатам расчета.

Радиационный контроль и радиационно-гигиенический мониторинг окружающей среды как элемент безопасности БелАЭС.

2.5. Радиационно-гигиеническая оценка локально и регионально распространяющихся биогенных радионуклидов (С-14 и Н-3)

Биогенные глобальные радионуклиды: понятие, источники поступления в окружающую среду, особенности миграции, поведение в окружающей среде, поступление в организм человека, возможные биологические эффекты.

Атомная энергетика как один из источников поступления С-14 и Н-3 в среду обитания человека. Образование тритиевой воды и органически связанного трития. Их вклад в формирование доз внутреннего облучения.

Расчет доз облучения за счет С-14 и Н-3 на различном удалении от источника выброса по методологии оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов, разработанной НКДАР ООН.

Построение графиков и подготовка презентаций по результатам расчета.

3. Радиационно-гигиенический мониторинг

3.1. Лабораторное обеспечение контроля радиоактивного загрязнения среды обитания человека

Классификация, характеристика и сущность основных методов радиационного контроля среды обитания человека, их роль в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия и радиационной безопасности населения.

Организация и методическое обеспечение контрольных (надзорных) мероприятий при проведении радиационно-гигиенического мониторинга факторов среды обитания человека: периодичность контроля, выбор показателей для анализа радиоактивного загрязнения, требования к методикам и выбору метода анализа, сроки исследований и оформление результатов.

Методики исследования радиоактивного загрязнения среды обитания человека. Факторы, определяющие правильность и надежность проводимых исследований. Требования к условиям проведения исследований, оценка их влияния на результат. Выбор методики и оценка ее пригодности для проведения исследований. Прослеживаемость измерений. Требования к оформлению результатов исследований.

Основные требования, предъявляемые к аппаратуре для проведения дозиметрических и радиометрических измерений: достоверность получаемой информации, минимальный ход с жесткостью в интервале энергий до 3 МэВ, широкий диапазон чувствительности, возможность измерения узких пучков излучения (размер детектора), источник питания (возможно – автономность), масса прибора, погрешность измерения.

Выбор прибора и методики для проведения дозиметрических измерений. Приборы для ИДК, в том числе автоматизированная система ИДК. Приборы для контроля перемещения источников ионизирующего излучения и делящихся ядерных материалов. Радиационно-экологический контроль: поисковые приборы, идентификаторы, дозиметры, дозиметры-радиометры.

Радиометрические исследования: план и процедура отбора проб, оформление акта отбора проб; регистрация полученных проб в исследовательской лаборатории; первичная подготовка проб к измерениям, приготовление счетных образцов. Лабораторный контроль содержания радионуклидов в пробах, выбор прибора и методики для проведения измерений. Оформление результатов лабораторных испытаний в виде

протокола. Обоснование возможных способов использования, утилизации или уничтожения пищевых продуктов, признанных непригодными для пищевых целей.

3.2. Обеспечение радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие контрольную (надзорную) деятельность врача-гигиениста по обеспечению радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения. Оценка относительной степени радиационной безопасности населения по значениям эффективных доз от природных источников излучения. Оценка эффективных доз облучения от радона и дочерних продуктов распада радона.

Проведение радиационно-гигиенического обследования жилых и общественных зданий: выбор средств измерений, предназначенных для контроля радиационной обстановки в помещениях; выбор точек измерения на открытой местности; измерение МАЭД гамма-излучения на открытой местности; обработка результатов измерения с учетом погрешности; определение числа обследуемых помещений для контроля МАЭД гамма-излучения; предварительная оценка радиационной обстановки в помещениях поисковым дозиметром; запись в журнал максимальных показаний прибора в каждом помещении; выбор конкретных помещений, подлежащих обследованию по результатам предварительных измерений; измерение МАЭД гамма-излучения в каждом обследуемом помещении; оформление результатов всех измерений в рабочем журнале; расчет и оценка средних результатов измерения с вычислением погрешности; проведение дополнительных измерений при необходимости (большая погрешность оценки значения МАЭД); оценка максимального значения измеренной мощности дозы в помещении; выяснение необходимости проведения защитных мероприятий и внесения их в план работ; оформление результатов проведенных измерений в виде протокола установленной формы.

3.3. Методические подходы к оценке избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения

Модели оценки популяционного избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости, обусловленной действием ионизирующего излучения.

Использование количественных показателей пожизненного популяционного избыточного радиационного риска онкологической заболеваемости в системе социально-гигиенического мониторинга для сравнительной оценки рисков и выявления причин повышенной заболеваемости злокачественными новообразованиями при одновременном воздействии на население различных вредных факторов среды обитания человека.

Оценка риска онкологических заболеваний и прогноз стохастических эффектов среди различных категорий населения за счет радиоактивных

выбросов предприятий тепло- и электроэнергетики на различных видах топлива.

Построение графиков и подготовка презентаций по результатам расчета.

3.4. Оценка избыточного пожизненного риска онкологических заболеваний и прогноз стохастических эффектов среди различных категорий населения за счет радиоактивных выбросов

Риск онкологических заболеваний, обусловленных действием ионизирующего излучения: виды, оценка приемлемости риска.

Процедура оценки популяционного избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости, связанной с длительным равномерным облучением тела в малых дозах от техногенных источников ионизирующего излучения (ИИИ) с постоянной или изменяющейся во времени средней годовой дозой облучения населения, проживающего на территориях с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС):

выбор сценария облучения: облучение населения в течение года; облучение фиксированной когорты исходя из предположения дальнейшего проживания на рассматриваемой территории в течение ряда лет; облучение населения, проживавшего на рассматриваемой территории в течение ряда лет в любой период с 1987 года;

выбор возрастной группы облучаемого населения;

выбор варианта оценки ожидаемых последствий облучения: оценка текущей ситуации облучения (за счет облучения в течение одного календарного года; прогнозная оценка (за счет облучения в течение ряда последующих лет); ретроспективная оценка (за счет облучения в предшествующий период).

Построение графиков и подготовка презентаций по результатам расчета.

3.5. Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь

Радиационный и радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь. Объекты радиационного и радиационно-гигиенического мониторинга. Европейская система обмена радиологическими данными (EURDEP). Радиационно-гигиенический мониторинг в зонах расположения АЭС. Оценка доз и риска облучения для жизни и здоровья персонала и населения, разработка мероприятий, направленных на предупреждение, уменьшение и устранение неблагоприятного воздействия облучения на организм человека.

Радиационно-гигиенический мониторинг в ситуации аварийного облучения. Общие критерии реагирования и соответствующие им допустимые уровни вмешательства, определяющие необходимость принятия защитных и других мер реагирования. Проведение медицинских и других мероприятий в целях предотвращения или сведения к минимуму тяжелых детерминированных эффектов при любых обстоятельствах, снижения риска стохастических эффектов и направленных на прекращение радиационной аварийной ситуации и переход к ситуации существующего облучения.

Порядок действий и мероприятий, проводимых органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор при

радиационных авариях. Основные задачи и объем работ, выполняемых территориальным центром гигиены и эпидемиологии на разных этапах ликвидации последствий аварии на радиационных объектах. Межведомственное сотрудничество при ликвидации радиационных аварий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА» ПРОФИЛЯ СУБОРДИНАТУРЫ «ГИГИЕНА И ЭПИДЕМИОЛОГИЯ»

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	Количество часов самостоятельной работы студента	Средства обучения	Литература	Форма контроля знаний
		практических занятий				
1.	Основы правового обеспечения государственного санитарного надзора по разделу радиационной гигиены	21	12			
1.1.	Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, по разделу радиационной гигиены	7	4	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 22	1, 2, 4, 6
1.2.	Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими закрытые радионуклидные источники ионизирующего излучения и устройства, генерирующие ионизирующее излучение	7	4	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 22	1, 2, 4, 6, 7
1.3.	Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими открытые радионуклидные источники ионизирующего излучения	7	4	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 22	1, 2, 4, 6, 7
2.	Радиационно-гигиеническая оценка вклада радиоактивных выбросов предприятий тепло- и электроэнергетики в облучение населения	35	20			
2.1.	Радиационно-гигиеническая оценка предприятий угольной теплоэнергетики	7	4	2, 3, 6, 7	1, 2, 3, 4	1, 3, 6
2.2.	Оценка риска воздействия на здоровье населения радиоактивных выбросов от газовых и нефтяных	7	4	2, 3, 6, 7	1, 2, 3, 4	1, 3, 6

	теплоэлектростанций					
2.3.	Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации реакторов большой мощности канальных	7	4	2, 3, 6, 7	1, 2, 3, 4	1, 3, 6
2.4	Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации водо-водяных энергетических реакторов	7	4	2, 3, 6, 7	1, 2, 3, 4, 6, 7	1, 3, 6
2.5.	Радиационно-гигиеническая оценка локально и регионально распространяющихся биогенных радионуклидов (С-14 и Н-3)	7	4	2, 3, 6, 7	1, 2, 3, 4, 6, 7	1, 3, 6
3.	Радиационно-гигиенический мониторинг	35	27			
3.1.	Лабораторное обеспечение контроля радиоактивного загрязнения среды обитания человека	7	5	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 5, 13 - 17, 20	1, 3, 6
3.2.	Обеспечение радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения	7	5	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 5, 13 - 17, 20	1, 3, 6
3.3.	Методические подходы к оценке избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения	7	5	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 21	1, 3, 6
3.4.	Оценка избыточного пожизненного риска онкологических заболеваний и прогноз стохастических эффектов среди различных категорий населения за счет радиоактивных выбросов	7	5	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 21	1, 3, 6
3.5.	Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь	7	7	1, 4, 6, 7	1, 2, 3, 15	1, 3, 5, 6
	Всего часов	91	59			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ЛИТЕРАТУРА****Основная:**

1. Радиационная гигиена : учебник / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б.Я. Наркевич. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.

Дополнительная:

2. Радиационная гигиена : пособие / А. Н. Стожаров [и др.]. – Минск : БГМУ, 2021. – 123 с.

3. Легеза, В. И. Радиобиология, радиационная физиология и медицина : Словарь-справочник / В. И. Легеза, И. Б. Ушаков, А. Н. Гребенюк, А. Е. Антушевич. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб : Фолиант, 2017. – 176 с.

4. UNSCEAR. Methodology for estimating human exposures due radioactive discharges. UNSCEAR, 2016 Report. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 2017. – 133 с.

Нормативные правовые акты:

5. ГОСТ ISO/IEC 17043 2013 Межгосударственный стандарт «Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации». – 34 с.

6. О регулировании безопасности при использовании атомной энергии : Закон Республики Беларусь от 10.10.2022 № 208-З.

7. О регулировании деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения : Указ Президента Республики Беларусь от 05.04.2021 № 137 : с изменениями и дополнениями.

8. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС : Закон Республики Беларусь от 26.05.2012 № 385-З.

9. О радиационной безопасности : Закон Республики Беларусь от 18.06.2019 года № 198-З : с изменениями и дополнениями.

10. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : Закон Республики Беларусь от 07.01.2012 № 340-З : с изменениями и дополнениями.

11. Об утверждении порядка регистрации и контроля доз облучения персонала, аварийных работников и населения в рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения : приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 19.06.2017 № 668 : с изменениями и дополнениями.

12. Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия» : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 : в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 29.11.2022 № 829.

13. СТБ 1050-2008 Радиационный контроль. Отбор проб мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц. Общие требования.

14. СТБ 1051-2012 Радиационный контроль. Отбор проб молока и молочных продуктов. Общие требования.

15. СТБ 1053-2015 Радиационный контроль. Отбор проб пищевых продуктов. Общие требования.

16. СТБ 1054-2012 Радиационный контроль. Отбор проб овощей и фруктов. Общие требования.

17. СТБ 1055-2012 Радиационный контроль. Отбор проб картофеля и корнеплодов. Общие требования.

18. Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.12.2013 № 137.

19. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации радиационных объектов : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24.03.2020 № 168.

20. МВИ.ГМ.1906-2020 Методика выполнения измерений мощности эквивалентной дозы гамма-излучения дозиметрами и дозиметрами-радиометрами.

21. Оценка радиационного риска у населения за счет длительного равномерного техногенного облучения в малых дозах: Методические указания МУ 2.1.10.3014-12. – М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 26 с.

22. Положение о порядке установления и применения граничных доз облучения и референтных уровней : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 31.08.2020 № 881.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

При организации образовательного процесса используются традиционные методы преподавания учебной дисциплины: практические занятия, а также элементы управляемой самостоятельной работы студентов.

Образовательный процесс рекомендуется организовывать с использованием традиционных и современных образовательных технологий (технологий симуляционного обучения, разнообразных форм коммуникаций, вариативных моделей самостоятельной работы, тестовых систем оценивания уровня компетенций).

Практические занятия проводятся на базе кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» и отделений радиационной гигиены территориальных центров гигиены и эпидемиологии г. Минска, в составе которых есть отделения радиационной гигиены. На практических занятиях под контролем преподавателя студенты самостоятельно проводят дозиметрический контроль жилых и общественных зданий; осваивают методику радиационно-гигиенического обследования объектов, применяющих ИИИ; осваивают методологию гигиенической оценки радиоактивных выбросов, разработанную Научным комитетом ООН по действию атомной радиации в 2017 году; осваивают методику расчета и оценки пожизненного риска онкологических заболеваний

при действии техногенных ИИИ; учатся составлять план рекомендаций по устранению выявленных нарушений и определять сроки последующих проверок объектов надзора; правильно интерпретировать результаты лабораторных и инструментальных методов исследований, учатся оформлять первичную медицинскую документацию. Практическая подготовка обеспечивается решением студентами ситуационных задач, тестовых заданий, отработкой навыков использования распространенной дозиметрической и радиометрической аппаратуры, оформлением презентаций по результатам радиационно-гигиенической оценки предприятий ядерной и тепловой энергетики, оформлением актов обследования объектов надзора.

Самостоятельная внеаудиторная работа заключается в изучении основной и дополнительной литературы, монографий и периодической литературы, подготовке сообщений, рефератов, презентаций и кратких докладов по наиболее актуальным проблемам радиационной гигиены, проработке тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение, подготовке к практическим занятиям, зачету, государственному экзамену.

Студенты знакомятся с безопасными условиями труда, международными требованиями и этическими нормами при проведении радиационно-гигиенического обследования объектов надзора.

ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

1. Учетно-отчетные формы документов ЦГЭиОЗ по разделу радиационной гигиены.
2. Компьютерные программы для оценки нормированных и фактических выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации предприятий тепло- и электроэнергетики.
3. Методика оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов, разработанная Научным комитетом ООН по действию атомной радиации в 2017 году.
4. Дозиметры.
5. Радиометры.
6. Видеофильмы.
7. Презентации.

ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценка учебных достижений студента осуществляется с использованием фонда оценочных средств и технологий учреждения образования. Фонд оценочных средств учебных достижений студента включает:

- типичные задания в различных формах (устные, письменные, тестовые, ситуационные, симуляционные);
- тематику рефератов;
- первичную медицинскую документацию объектов надзора и отделений радиационной гигиены;
- алгоритмы проведения измерений.

Для диагностики компетенций используются следующие формы контроля знаний:

Устная форма:

1. Собеседование.

Письменная форма:

2. Тесты.

Устно-письменная форма:

3. Презентация.

4. Ситуационные задачи.

5. Зачет.

Техническая форма:

6. Электронные тесты.

Симуляционная форма:

7. Оценивание с использованием дозиметрической и радиометрической аппаратуры.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Радиационно-гигиеническое обследование объектов, применяющих источники ионизирующего излучения.

2. Проведение радиационного контроля, обработка и интерпретация результатов измерений:

на рабочем месте персонала;

в жилых и общественных зданиях;

индивидуального дозиметрического контроля.

3. Использование результатов измерений МАЭД, активности пищевых продуктов и технологического сырья для их производства, питьевой воды, строительных и отделочных материалов при осуществлении контрольной (надзорной) деятельности в области радиационной гигиены.

4. Применение методологии оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов, разработанной НКДАР ООН в 2017 году.

5. Расчет и оценка избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости, связанной с длительным равномерным облучением человека в малых дозах от техногенных источников ионизирующего излучения.

6. Оформление организационно-распорядительной документации:

акт/справка / аналитическая записка по результатам контрольной (надзорной) деятельности,

санитарно-гигиеническое заключение,

протокол об административном правонарушении,

постановление по делу об административном правонарушении.

7. Составление плана корректирующих мероприятий в соответствии с результатами осуществленной контрольной (надзорной) деятельности.

8. Проведение информационной работы среди населения по вопросам обеспечения радиационной безопасности.

СОСТАВИТЕЛИ:

- Заведующий кафедрой радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент _____ А.Р.Аветисов
- Профессор кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор биологических наук, профессор _____ А.Н.Стожаров
- Старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» _____ Л.А.Квиткевич
- Старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» _____ М.А.Назарова
- Старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» _____ О.А.Стаховская
- Заведующий отделением радиационной гигиены государственного учреждения «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии» _____ Е.А. Макаршина
- Оформление учебной программы и сопроводительных документов соответствует установленным требованиям.
- Начальник отдела научно-методического обеспечения образовательного процесса
Управления образовательной деятельности
учреждения образования «Белорусский
государственный медицинский университет»
_____ 2023 _____ Е.Н.Белая
- Начальник Республиканского центра научно-методического обеспечения медицинского и фармацевтического образования государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»
_____ 2023 _____ Л.М.Калацей

Сведения о составителях учебной программы

Фамилия, имя, отчество	Аветисов Арам Рубенович
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент
☎ служебный	(17) 328 58 96
E-mail:	radiomed@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Стожаров Александр Николаевич
Должность, ученая степень, ученое звание	Профессор кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор биологических наук, профессор
☎ служебный	(17) 328 64 58
E-mail:	radiomed@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Квиткевич Людмила Александровна
Должность, ученая степень, ученое звание	Старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
☎ служебный	(17) 319 25 76
E-mail:	radiomed@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Назарова Марина Александровна
Должность, ученая степень, ученое звание	Старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
☎ служебный	(17) 319 25 76
E-mail:	radiomed@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Стаховская Ольга Анатольевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
☎ служебный	(17) 319 25 76
E-mail:	radiomed@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Макаршина Екатерина Александровна
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий отделением радиационной гигиены государственного учреждения «Минский городской центр гигиены и эпидемиологии»
☎ служебный	(17) 379 46 63
E-mail:	zavradgig@minsksanepid.by