

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию



УТВЕРЖДАЮ

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



Б.Н.Андросюк

23.07.2026

Регистрационный № УПД- 404 /уч. *суд.*

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЕ

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

СОГЛАСОВАНО

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»



С.П.Рубникович

СОГЛАСОВАНО

Начальник главного управления
кадровой работы и профессионального
образования Министерства
здравоохранения Республики Беларусь



О.Н.Колюпанова

Минск 2026

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине «Лабораторные исследования в радиационной гигиене» профиля субординатуры «Лабораторные исследования» для специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело» разработана на основе образовательного стандарта высшего образования I ступени по специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело», утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.01.2022 № 14

СОСТАВИТЕЛИ:

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

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

Л.М.Шевчук, доцент кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

О.А.Стаховская, 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»;

В.В.Гринь, врач-гигиенист, заведующий испытательным комплексом коллективного пользования государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

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

Е.В.Николаенко, заведующий лабораторией радиационной безопасности научно-исследовательского института гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», главный внештатный специалист по радиационной гигиене Министерства здравоохранения Республики Беларусь, кандидат медицинских наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» (протокол № 4 от 20.11.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» (протокол № 4 от 17.12.2025)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины – формирование специализированных 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 учебной дисциплины состоят в формировании у студентов научных знаний по вопросам обеспечения радиационной безопасности персонала, населения, пациентов и охране среды обитания человека в ситуациях планируемого, существующего и аварийного облучения, 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, радиометрических, спектрометрических, радиохимических, радонометрических (далее радиологических) 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.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Учебная дисциплина «Лабораторные исследования в радиационной гигиене» относится к профилю субординатуры «Лабораторные исследования», определенному приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29.10.2025 № 1277 «Об организации образовательного процесса в субординатуре».

Связи с другими учебными дисциплинами

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Лабораторные исследования в радиационной гигиене» профиля субординатуры «Лабораторные исследования» осуществляется на основе приобретенных студентом знаний и умений по разделам следующих учебных дисциплин: «Медицинская и биологическая физика», «Актуальные проблемы среды обитания человека», «Нормальная физиология», «Патологическая физиология», «Медицина катастроф», «Гигиена факторов среды проживания человека», «Промышленная гигиена», «Промышленная токсикология», «Государственный санитарный надзор в области радиационной гигиены», «Радиационная медицина» и «Экологическая медицина».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной

дисциплины, должен обладать следующими специализированными **компетенциями:**

использовать знания о механизмах влияния природных и антропогенных факторов окружающей среды на состояние здоровья населения, применять принципы формирования здорового образа жизни и рационального поведения в сложившейся экологической обстановке, оценивать риск здоровью населения при действии химических факторов окружающей среды;

проводить лабораторный контроль, определять дозовые нагрузки персонала, пациентов и населения;

применять методы и принципы снижения лучевых нагрузок на население, оценивать дозы внутреннего и внешнего облучения персонала и населения на разных стадиях развития радиационной аварии, разрабатывать систему рациональных мер по защите населения в различных радиационно-экологических условиях.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 92 академических часа, из них 49 часов аудиторных и 43 часа самостоятельной работы студента. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 49 часов практических занятий.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (11 семестр).

Форма получения образования – очная дневная.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Государственный санитарный надзор в области радиационной гигиены

1.1. Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, в области радиационной гигиены

Государственная политика в области обеспечения радиационной безопасности. Элементы системы обеспечения радиационной безопасности. Нормативные правовые акты, регламентирующие контрольную (надзорную) деятельность центров гигиены и эпидемиологии (ЦГЭ) по обеспечению радиационной безопасности персонала, населения, пациентов и окружающей среды. Регламентация облучения персонала и 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.).

Техника безопасности и инструктаж по практической деятельности в рамках государственного санитарного надзора в области радиационной гигиены.

1.2. Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения дозиметрических, радиометрических, спектрометрических, радонометрических и радиохимических исследований факторов среды обитания человека. Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий и сооружений

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие проведение дозиметрических исследований факторов среды обитания человека.

Классификация, характеристика и сущность основных методов радиационного контроля среды обитания человека, их роль в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Гигиенические нормативы и принципы радиационного контроля атмосферного воздуха населенных мест, питьевой воды, пищевых продуктов, лекарственно-технического сырья, почвы.

Организация радиационного контроля при проведении санитарно-гигиенических исследований факторов среды обитания человека: периодичность контроля, выбор показателей для проведения исследования, требования к методикам и выбору метода исследования, сроки исследований и оформление результатов.

Факторы, определяющие надежность и правильность дозиметрических исследований, проводимых лабораторией. Общие требования к проведению дозиметрических исследований, оценка степени влияния условий проведения исследований на общую неопределенность измерения.

Основные требования, предъявляемые к аппаратуре для проведения дозиметрических измерений: аттестация, чувствительность, калибровка, поверка, достоверность получаемой информации, минимальный ход с жесткостью в интервале энергий до 3 МэВ, широкий диапазон чувствительности, возможность измерения узких пучков излучения, источник питания, масса прибора, погрешность измерения.

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие проведение радиометрических, радиохимических, спектрометрических, радонометрических исследований.

Методики проведения радиологических исследований. 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.

Техника безопасности проведения радиологических исследований.

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие проведение радиационно-гигиенического обследования жилых и общественных зданий и сооружений.

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 мощности амбиентного эквивалентной дозы (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.

1.3. Радиационный контроль в ситуациях планируемого и существующего облучения. Оценка радоновой опасности территории

Выбор прибора и методики проведения дозиметрических измерений. Приборы для индивидуального дозиметрического контроля, в том числе автоматизированная система индивидуального дозиметрического контроля. Приборы для контроля перемещения источников ионизирующего излучения и делящихся ядерных материалов. Радиационный контроль: поисковые приборы, идентификаторы, дозиметры, дозиметры-радиометры. Правила ведения документации дозиметрических исследований. Требования к оформлению первичной медицинской документации дозиметрических исследований.

Приборы, оборудование и методы, применяемые при проведении радиологических исследований.

Экспресс-контроль и измерение активности гамма-излучающих радионуклидов в теле человека (обследование персонала и населения в период и после радиационных аварий, контроль внутреннего облучения населения и персонала, оценка результатов измерений, алгоритм расследования причин повышенного содержания радионуклидов в организме человека, разработка программы индивидуальных мероприятий по снижению содержания радионуклидов в организме человека).

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие проведение дозиметрических, радонометрических и радиометрических исследований в ситуации существующего облучения, в том числе облучения от природных источников ионизирующего излучения.

Организация и проведение контроля: в организациях, где не проводятся работы с техногенными источниками ионизирующего излучения; при обращении с отходами производства с повышенным содержанием природных радионуклидов; при выборе, вводе в эксплуатацию и эксплуатации источников питьевого водоснабжения; в жилых домах и зданиях социально-бытового

назначения.

Оценка радоновой опасности территории: определение относительного значения концентрации урана в почве; расчет относительной МАЭД в населенных пунктах до аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС); расчет относительного коэффициента фильтрации почв; определение относительной глубины залегания водоносного горизонта; расчет комплексного радонового показателя; расчет эквивалентной равновесной объемной активности радона в жилых зданиях; расчет 99%-го квантиля распределения значений объемной активности радона в населенных пунктах для определения критических зон радоноопасности.

2. Лабораторный контроль в области радиационной гигиены

2.1. Лабораторное обеспечение контроля радиоактивного загрязнения среды обитания человека. Лабораторный контроль содержания радионуклидов в строительных и отделочных материалах

Основные методы радиационного контроля среды обитания человека: процедуры контроля качества и корректности выполняемых испытаний. Регистрация результирующих данных, применение статистических методов для анализа результатов.

Приборы и оборудование для радиологических исследований: виды, общие требования, предъявляемые к аппаратуре.

Выбор прибора и методики для проведения измерений.

Радиологические 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. Правила ведения документации исследований.

Исследование строительных и отделочных материалов: особенности отбора проб; составление объединенной пробы; формирование средней пробы; правила упаковывания и транспортировки проб; составление сопроводительного документа (акта отбора проб); регистрация полученных проб в исследовательской лаборатории; первичная подготовка проб к измерениям; приготовление счетных образцов; выбор спектрометрической (радиометрической) установки для измерения; измерение активности радионуклида в счетных образцах; расчет результатов измерений и погрешностей исследований и оценка неопределенности; гигиеническая оценка по критериям радиационной безопасности; оформление результатов лабораторных испытаний в виде протокола; обоснование возможных способов использования, утилизации или уничтожения пищевых продуктов, признанных непригодными для пищевых целей. Подготовка протокола испытаний, акта санитарно-гигиенической экспертизы.

2.2. Лабораторный контроль содержания радионуклидов в питьевой воде, пищевых продуктах и технологическом сырье для их производства

Определение объемной и удельной активности альфа- и бета-излучающих радионуклидов в воде. Исследование проб воды источников питьевого водоснабжения: отбор проб, правила упаковывания и транспортировки проб; составление сопроводительного документа (акта отбора проб); регистрация полученных проб в исследовательской лаборатории; первичная подготовка проб к измерениям, приготовление счетных образцов; выбор спектрометрической (радиометрической) установки для измерения; измерение активности радионуклида в счетных образцах; расчет результатов измерений и погрешностей исследований и оценка неопределенности; гигиеническая оценка по критериям радиационной безопасности; оформление результатов лабораторных испытаний в виде протокола испытаний, акта санитарно-гигиенической экспертизы. Подготовка протокола испытаний, санитарно-гигиенического заключения.

Исследование проб пищевых продуктов и технологического сырья для их производства на содержание радионуклидов цезия-137 и стронция-90: определение однородности партии; отбор точечных проб из партии пищевых продуктов; составление объединенной пробы; формирование средней пробы; правила упаковывания и транспортировки средних проб; составление сопроводительного документа (акта отбора проб); регистрация полученных проб в исследовательской лаборатории; первичная подготовка проб к измерениям (правила обработки пищевых продуктов); приготовление счетных образцов; выбор спектрометрической (радиометрической) установки для измерения; измерение активности радионуклида в счетных образцах; расчет результатов измерений и погрешностей исследований и оценка неопределенности; гигиеническая оценка пищевых продуктов по критериям радиационной безопасности; оформление результатов лабораторных испытаний в виде протокола; обоснование возможных способов использования, утилизации или уничтожения пищевых продуктов, признанных непригодными для пищевых целей. Подготовка протокола испытаний, акта санитарно-гигиенической экспертизы.

2.3. Радиационно-гигиеническая оценка предприятий ядерной энергетики. Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь

Радиационно-гигиеническая характеристика воздействия на население предприятий энергетики на различных видах топлива: вклад в мировое производство электроэнергии, сравнение атмосферных выбросов от различных топливных циклов, радиоактивные изотопы, поступающие в окружающую среду (калий-40; уран, торий и продукты их распада и деления, радиоактивные инертные газы).

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 среды обитания человека (радиационное

воздействие) при отводе земельного участка, проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию и эксплуатации атомных электростанций (АЭС) с водородными энергетическими реакторами. Конструктивные особенности Белорусской АЭС (БелАЭС), определяющие формирование выбросов радионуклидов и воздействие на среду обитания человека. Факторы, влияющие на рассеивание выбросов радионуклидов в атмосферный воздух. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов.

Квоты на облучение населения от радиационных факторов при нормальной эксплуатации атомной электростанции. Нормируемые годовые выбросы радионуклидов в атмосферный воздух. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов.

Радиационный мониторинг как компонент Национальной системы мониторинга окружающей среды. Радиационный мониторинг в зоне наблюдения БелАЭС, организации, участвующие в его проведении. Структура и средства системы контроля, контролируемые показатели.

Радиационно-гигиенический мониторинг: цели, задачи, организационная структура, выбор объектов контроля. Взаимодействие Министерства здравоохранения Республики Беларусь с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами. Оценка влияния радиоактивных выбросов и сбросов от БелАЭС на здоровье населения.

Расчет ожидаемых годовых индивидуальных эффективных и коллективных доз облучения населения, проживающего на разном расстоянии от БелАЭС. Расчет активности продуктов питания. Прогноз радиационной обстановки. Построение графиков и оформление презентаций по результатам расчета.

2.4. Радиационная эпидемиология. Оценка избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения

Цели и задачи радиационной эпидемиологии. Основные направления совершенствования радиационно-эпидемиологических исследований.

Формирование доз профессионального облучения в Республике Беларусь. Оценка вклада в формирование суммарной годовой дозы облучения населения от источников ионизирующего излучения, используемых в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и научно-исследовательских целях.

Влияние аварий на радиационных и атомных объектах на уровень и структуру онкологической заболеваемости населения. Заболеваемость в Республике Беларусь после аварии на ЧАЭС. Заболеваемость злокачественными новообразованиями щитовидной железы у детей и взрослых вследствие воздействия радиоактивного йода, выброшенного из поврежденного реактора ЧАЭС: сроки появления заболеваний и связь с дозами на ткань щитовидной железы пострадавших, возрастная и половая зависимости, сравнение показателей заболеваемости с соседними странами. Ситуация с заболеваемостью злокачественными новообразованиями щитовидной железы после аварии на Фукусимской АЭС (Япония). Сравнительный анализ заболеваемости

злокачественными новообразованиями щитовидной железы в зависимости от уровня воздействия радиоактивного йода.

Методические подходы к оценке избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения. Риск в условиях деятельности человека. Закономерности восприятия риска. Анализ и оценка риска. Критерии приемлемости риска. Оценка доз и риска здоровью населения от воздействия ионизирующего излучения в ситуациях планируемого и аварийного облучения. 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. Модели оценки популяционного избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости.

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЕ»
ПРОФИЛЯ СУБОРДИНАТУРЫ «ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	Количество часов самостоятельной работы студента	Форма контроля знаний
		практических занятий		
1.	Государственный санитарный надзор в области радиационной гигиены	21	18	
1.1.	Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, в области радиационной гигиены	7	6	1, 4, 6
1.2.	Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения дозиметрических, радиометрических, спектрометрических, радонометрических и радиохимических исследований факторов среды обитания человека. Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий и сооружений	7	6	1, 4, 6, 8
1.3.	Радиационный контроль в ситуациях планируемого и существующего облучения. Оценка радоновой опасности территории	7	6	1, 4, 6, 8
2.	Лабораторный контроль в области радиационной гигиены	28	25	
2.1.	Лабораторное обеспечение контроля радиоактивного загрязнения среды обитания человека. Лабораторный контроль содержания радионуклидов в строительных и отделочных материалах	7	6	1, 4, 6, 8
2.2.	Лабораторный контроль содержания радионуклидов в питьевой воде, пищевых продуктах и технологическом сырье для их производства	7	6	1, 4, 6, 8
2.3.	Радиационно-гигиеническая оценка предприятий ядерной энергетики. Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь	7	6	1, 2, 3, 6, 7
2.4.	Радиационная эпидемиология. Оценка избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения	7	7	1 – 6, 8
	Всего часов	49	43	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**Литература****Основная:**

1. Радиационная медицина : учебник / А. Н. Стожаров [и др.]; под редакцией профессора А. Н. Стожарова. – Минск : Новое знание, 2024. – 189 с.

Дополнительная:

2. Ильин, Л. А. Радиационная гигиена : учебник / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б. Я. Наркевич. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 440 с.

3. Лабораторные исследования в радиационной гигиене : пособие / А. Н. Стожаров [и др.]. – Минск : БГМУ, 2021. – 144 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. Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия» : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29.11.2022 № 829.

6. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности воды, водных объектов для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового (рекреационного) использования и воды в ванне бассейна» : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 : с дополнениями и изменениями.

7. ГОСТ 31862-2012. Межгосударственный стандарт «Вода питьевая. Отбор проб».

8. ГОСТ ISO/IEC 17043-2013 Межгосударственный стандарт «Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации».

9. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2017 Межгосударственный стандарт «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

10. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) : решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299.

11. МВИ.МН 3421-2010. Методика выполнения измерений объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов на гамма-спектрометрах с полупроводниковыми детекторами.

12. МВИ.МН 4498-2013. Методика выполнения измерений эффективной удельной активности природных радионуклидов радия-226, тория-232, калия-40 на гамма-бета-спектрометрах МКС-АТ1315.

13. МВИ.МН 4779-2013. Методика выполнения измерений объемной и удельной активности I-131, Cs-134, Cs-137 и эффективной удельной активности природных радионуклидов K-40, Ra-226, Th-232 на гамма-радиометрах спектрометрического типа РКГ-АТ1320.

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

радиометрами.

15. О безопасности упакованной питьевой воды, включая природную минеральную воду (ТР ЕАЭС 044/2017) : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 23.06.2017 № 45.

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

17. О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе : Решение комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299 : с изменениями и дополнениями.

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

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

20. 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.

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

22. 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.

23. 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.

24. Перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013) : решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26.04.2014 № 81.

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

26. СТБ 1056-2016 Радиационный контроль. Отбор проб кормов, кормовых добавок и сырья для производства комбикормов. Общие требования.

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

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

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

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

31. СТБ 1052-2011 Радиационный контроль. Отбор проб хлебобулочных изделий. Общие требования.

32. СТБ 1059-98 Радиационный контроль. Подготовка проб для определения стронция-90 радиохимическими методами.

33. 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.

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

35. СТБ ISO 9696-2010 Качество воды. Измерение общей альфа-активности в питьевой воде. Метод толстослойного источника.

36. СТБ ISO 9697-2016 Качество воды Общая бета-активность в питьевой воде. Метод толстослойного источника.

37. Технические регламенты Таможенного союза:

38. 015/2011 «О безопасности зерна»,

39. 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»,

40. 023/2011 «На соковую продукцию из фруктов и овощей»,

41. 024/2011 «На масложировую продукцию»,

42. 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»,

43. 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

44. ТКП 251-2010 (02080) Радиационный контроль. Отбор и подготовка проб лесной продукции. Порядок проведения.

Перечень средств обучения

1. Учетно-отчетные формы документов ЦГЭ 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 НКДАР ООН.

4. Дозиметры.

5. Радиометры.

6. Видеофильмы.

7. Мультимедийные презентации.

Перечни используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Оценка учебных достижений студента осуществляется с использованием фонда оценочных средств и технологий учреждения высшего образования, который включает:

- типовые задания в различных формах (устные, письменные, тестовые, ситуационные, симуляционные);
- тематику презентаций;
- первичную 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. Защита презентации.
4. Решение ситуационных задач.
5. Зачет.

Техническая форма:

6. Электронные тесты.

7. Оценивание с применением диагностического инструментария с использованием технологий и инструментов искусственного интеллекта.

Симуляционная форма:

8. Оценивание с использованием дозиметрической и радиометрической аппаратуры.

Примерный перечень результатов обучения

В результате изучения учебной дисциплины «Лабораторные исследования в радиационной гигиене» профиля субординатуры «Лабораторные исследования» 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;

основные положения нормативных правовых и иных актов, регламентирующих проведение радиологических исследований;

правила техники безопасности при проведении радиологических исследований;

уметь:

проводить отбор проб для радиологических исследований и оформлять сопроводительные документы;

проводить радиологические исследования и оформлять протокол исследования;

проводить контроль МАЭД и плотности потока бета-частиц с рабочей поверхности;

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

интерпретировать результаты радиологических исследований для осуществления контрольной (надзорной) деятельности по радиационной гигиене;

проводить анализ динамики результатов радиологических исследований для обоснования необходимых защитных мероприятий;

оформлять учетно-отчетные формы документов ЦГЭ по разделу лабораторные исследования в радиационной гигиене;

проводить контроль индивидуальных доз облучения персонала и доз облучения населения;

владеть:

методами отбора и подготовки проб для проведения радиологических исследований;

основными методиками проведения радиологических исследований;

методикой оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов;

методикой оценки риска здоровью при действии факторов окружающей среды.

Примерный перечень практических навыков, формируемых при изучении учебной дисциплины, в том числе с использованием симуляционных технологий обучения

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

2. 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.

3. Проведение, обработка и интерпретация результатов измерения объемной и удельной активности:

проб пищевых продуктов и технологического сырья для них;

проб питьевой воды;

строительных и отделочных материалов.

4. Применение методологии гигиенической оценки радиоактивных выбросов, разработанной НКДАР ООН в 2017 году.

5. Расчет и оценка избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости, связанной с длительным равномерным облучением 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 проведенных исследований.

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

СОСТАВИТЕЛИ:

Профессор кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор биологических наук, профессор



А.Н.Стожаров

Заведующий кафедрой радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент



А.Р.Аветисов

Доцент кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент



Л.М.Шевчук

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»



О.А.Стаховская

Врач-гигиенист, заведующий испытательным комплексом коллективного пользования государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»



В.В.Гринь

Оформление учебной программы и сопроводительных документов соответствует установленным требованиям

Начальник учебно-методического отдела Управления образовательной деятельности учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»



Е.Н.Белая

Начальник Республиканского центра научно-методического обеспечения медицинского, фармацевтического образования учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»



Л.М.Калацей