

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

23.04 2026

Регистрационный № УПД-388 /уч. с.с.г.



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 главного управления
кадровой работы и профессионального
образования Министерства
здравоохранения Республики Беларусь

О.Н.Колюпанова



Минск 2026

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 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.А.Квиткевич, 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.Сороколетова, врач-гигиенист (заведующий) отделения радиационной гигиены государственного учреждения «Брестский областной 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 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.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Учебная дисциплина «Радиационная гигиена» относится к профилю субординатуры «Гигиена и эпидемиология», 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 «Радиационная гигиена» профиля субординатуры «Гигиена и эпидемиология» 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;

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;

проводить лабораторный контроль, определять дозовые нагрузки, оценивать радиационный риск здоровью персонала и населения на основе знаний о задачах, формах и методах работы врача в области радиационной гигиены, обеспечивать радиационную безопасность персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 98 академических часов, их них 56 часов аудиторных и 42 часа самостоятельной работы студента. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 56 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, 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 по практической деятельности при осуществлении государственного санитарного надзора за соблюдением требований законодательства по обеспечению радиационной безопасности на поднадзорных объектах.

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 исследования 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 индивидуального дозиметрического контроля (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.

1.2. Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими источники ионизирующего излучения

Организация и планирование работы отделения радиационной гигиены ЦГЭ.

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. 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 ИДК персонала в ситуациях планируемого и аварийного облучения. Требования к организации и проведению контроля доз облучения персонала в ситуации планируемого облучения при применении ЗРНИ и УГИИ. Ведение документации ИДК. 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.

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. 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.

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 при применении ОРНИ.

2. Радиационно-гигиеническая оценка загрязнения среды обитания человека от предприятий тепло- и электроэнергетики

2.1. Оценка риска воздействия на здоровье населения радиоактивных выбросов от предприятий угольной теплоэнергетики, газовых и нефтяных теплоэлектростанций

Традиционные и альтернативные источники энергии. Сравнительная характеристика различных видов топлив 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).

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 и оценка ожидаемых годовых эффективных доз (ГЭД) облучения населения (индивидуальные и коллективные) за счет сжигания угля, активности продуктов питания. Расчет и оценка ожидаемых ГЭД облучения населения за счет сжигания природного газа и мазута.

2.2. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации атомных электростанций с реактором большой мощности канальным

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие порядок осуществления государственного санитарного надзора за объектами ядерной энергетики.

Радиационное воздействие на население предприятий ядерной энергетики: реактор большой мощности канальный (РБМК). 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 с реакторами типа РБМК, 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 прогнозируемой удельной активности продуктов питания.

2.3. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации АЭС с водо-водяным энергетическим реактором

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.

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.

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.

Квоты на облучение населения от радиационных факторов (выбросов и сбросов) при нормальной эксплуатации атомной электростанции. Радиационный контроль и радиационно-гигиенический мониторинг окружающей среды как элемент безопасности БелАЭС.

Биогенные глобальные радионуклиды: 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 углерода-14 и трития в среду обитания человека. Образование тритиевой воды и органически связанного трития.

Расчет доз облучения за счет углерода-14 и трития на различном удалении от источника выброса.

3. Радиационная эпидемиология. Радиационно-гигиенический мониторинг

3.1. Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь. Обеспечение радиационной безопасности населения в ситуации существующего облучения

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.

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие контрольную (надзорную) деятельность 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.

3.2. Радиационная эпидемиология. Оценка доз и риска здоровью населения от воздействия ионизирующего излучения в ситуациях планируемого и аварийного облучения

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

Влияние аварий на радиационных и атомных объектах на заболеваемость населения. Заболеваемость в Республике Беларусь злокачественными

новообразованиями после аварии на Чернобыльской атомной электростанции (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.

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

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.

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 ЦГЭ на разных этапах ликвидации последствий аварии на радиационных объектах. Межведомственное сотрудничество при ликвидации радиационных аварий.

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

Модели оценки популяционного избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости, обусловленной воздействием 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.

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 человека в малых дозах от техногенных ИИИ 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). Построение графиков и подготовка презентаций по результатам расчета.

**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	Форма контроля знаний
		практических занятий		
1.	Государственный санитарный надзор в области радиационной гигиены	14	9	
1.1.	Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, в области радиационной гигиены	7	4	1, 2, 4, 6
1.2.	Государственный санитарный надзор за объектами, применяющими источники ионизирующего излучения	7	5	1, 2, 4, 6, 8
2.	Радиационно-гигиеническая оценка загрязнения среды обитания человека от предприятий тепло- и электроэнергетики	21	15	
2.1.	Оценка риска воздействия на здоровье населения радиоактивных выбросов от предприятий угольной теплоэнергетики, газовых и нефтяных теплоэлектростанций	7	5	1, 3, 6, 7
2.2.	Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации атомных электростанций с реактором большой мощности канальным	7	5	1, 3, 6, 7
2.3.	Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации АЭС с водо-водяным энергетическим реактором	7	5	1, 3, 6, 7
3.	Радиационная эпидемиология. Радиационно-гигиенический мониторинг	21	18	
3.1.	Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь. Обеспечение радиационной безопасности населения в ситуации существующего облучения	7	6	1, 3, 6, 7

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	Количество часов самостоятельной работы студента	Форма контроля знаний
		практических занятий		
3.2.	Радиационная эпидемиология. Оценка доз и риска здоровью населения от воздействия ионизирующего излучения в ситуациях планируемого и аварийного облучения	7	5	1, 3, 6, 7
3.3.	Оценка избыточного пожизненного риска онкологических заболеваний и прогноз стохастических эффектов среди различных категорий населения за счет радиоактивных выбросов	7	7	1, 3, 5, 6, 7
	Всего часов	56	42	

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. 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 № 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 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.

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 «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;

основные задачи и объем работ территориальных ЦГЭ на разных этапах ликвидации последствий аварии на радиационных объектах;

правила техники безопасности при проведении дозиметрических и радиометрических исследований;

уметь:

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

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 ЦГЭ по разделу радиационной гигиены;

интерпретировать 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.

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. 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. Сравнительная оценка рисков и выявление причин повышенной заболеваемости злокачественными новообразованиями при одновременном воздействии на население различных вредных факторов среды обитания человека.

7. 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.

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

9. 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

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) отделения
радиационной гигиены государственного
учреждения «Брестский областной центр
гигиены, эпидемиологии и общественного
здоровья»

Е.А.Сороколетова

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