

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

09.06.2023

Регистрационный № УД-296 /уч. суг.

**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.М.Кубинович

25.05.2023



СОГЛАСОВАНО

Начальник управления кадровой
политики учреждений образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь

О.Н.Коллюпанова

08.06.2023



Минск 2023

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 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»;

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

В.В.Гринь, заведующий лабораторным отделом 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 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 21.01.2023);

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Лабораторные исследования в радиационной гигиене» – учебная дисциплина, содержащая систематизированные научные знания о методиках, методах и средствах обнаружения, измерения и контроля радиационных факторов среды обитания человека.

Цель преподавания учебной дисциплины «Лабораторные исследования в радиационной гигиене» профиля субординатуры «Лабораторные исследования» – формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций в области лабораторных исследований в радиационной гигиене 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 о правилах, методиках и методах проведения лабораторных исследований в радиационной гигиене, 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 радиоактивных выбросов на человека и окружающую среду от различных источников;

проведения дозиметрических, радиометрических, спектрометрических, радиохимических, радонометрических (далее радиологических) исследований объектов среды обитания человека;

обоснования 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.

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:

Радиационная и экологическая медицина. Ионизирующее излучение: виды, воздействие на биологические объекты. Дозиметрия ионизирующего излучения. Уровни облучения населения. Ситуации облучения населения. Радиационные аварии: виды, порядок служебного расследования, критерии введения и комплекс защитных мероприятий. Технические нормативные правовые акты (далее - ТНПА), регламентирующие деятельность врача-специалиста в области радиационной гигиены. Мониторинг среды обитания человека и состояния здоровья населения.

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

Общая гигиена. Единство организма и среды обитания человека. Факторы среды обитания человека: физические, химические, биологические и социальные. Закономерности взаимодействия организма и средовых факторов. Методы диагностики качества факторов среды обитания человека. Оценка неблагоприятного влияния вредных производственных факторов на организм человека.

Биоорганическая химия. Качественная оценка кислотно-основных свойств органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности, лекарственных средств, а также потенциально опасных для организма человека. Методы проведения качественных реакций на важнейшие органические соединения. Навыки безопасной работы в химической лаборатории: обращение с химической посудой, горелкой, ядовитыми, летучими веществами.

Нормальная физиология. Физиологические основы жизнедеятельности клеток, органов, тканей и целостного организма человека в условиях его взаимодействия со средой обитания. Физиологические функции организма человека на различных уровнях организации, механизмы их регуляции и саморегуляции.

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.

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

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 среды обитания человека, 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 труда. Основные понятия гигиены труда. Причины, механизмы и важнейшие проявления воздействия факторов условий труда на состояние организма работников. Гигиеническая оценка результатов лабораторных исследований факторов условий труда. Гигиенические требования к организации технологических процессов и производственному оборудованию, производственным санитарно-техническим системам, бытовым помещениям.

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

знать:

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

основные положения ТНПА и иных актов, регламентирующих проведение радиологических исследований;

правила техники безопасности проведения радиологических исследований;

уметь:

проводить отбор проб для радиологических исследований и оформлять сопроводительные документы;

проводить радиологические исследования и оформлять протокол исследования;

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

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

применять 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.

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. Государственный санитарный надзор в области радиационной гигиены	35
1.1. Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, по разделу радиационной гигиены	7
1.2. Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения дозиметрических исследований факторов среды обитания человека	7
1.3. Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения радиометрических, спектрометрических, радонометрических и радиохимических исследований факторов среды обитания человека	7
1.4. Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий и сооружений	7
1.5. Радиационно-гигиенический контроль в ситуации существующего облучения. Оценка радоновой опасности территории	7
2. Лабораторный контроль в области радиационной гигиены	56
2.1. Лабораторное обеспечение контроля радиоактивного загрязнения среды обитания человека	7
2.2. Исследование пищевых продуктов и технологического сырья для их производства	7
2.3. Исследование строительных и отделочных материалов	7
2.4. Лабораторный контроль содержания радионуклидов в питьевой воде	7
2.5. Радиационно-гигиеническая оценка предприятий ядерной энергетики	7
2.6. Оценка радиоактивных выбросов основных дозообразующих радионуклидов. Прогноз радиационной обстановки	7
2.7. Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь	7
2.8. Оценка избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения	7
Всего часов	91

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, по разделу радиационной гигиены

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 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.).

Нормативные правовые и иные акты, регламентирующие проведение радиационного контроля.

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

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

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

1.2. Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения дозиметрических исследований факторов среды обитания человека

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, фармацевтико-технического сырья, почвы.

Организация радиационного (дозиметрического) 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.

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. Радиационно-экологический контроль: поисковые приборы, идентификаторы, дозиметры, дозиметры-радиометры. Правила ведения документации дозиметрических исследований.

Требования к оформлению первичной медицинской документации дозиметрических исследований.

Техника безопасности проведения дозиметрических исследований.

1.3. Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения радиометрических, спектрометрических, радонометрических и радиохимических исследований факторов среды обитания человека

ТНПА и иные акты, регламентирующие проведение радиометрических и радиохимических исследований.

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.

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.

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, разработка программы индивидуальных мероприятий по снижению содержания радионуклидов в организме).

Техника безопасности проведения радиологических исследований.

1.4. Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий и сооружений

ТНПА 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 амбиентной 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.

1.5. Радиационно-гигиенический контроль в ситуации существующего облучения. Оценка радоновой опасности территории

ТНПА и иные акты, регламентирующие проведение дозиметрических, радонметрических 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 (КРП); расчет эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в жилых зданиях; расчет 99%-го квантиля распределения значений объемной активности (ОА) 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

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.

2.2. Исследование пищевых продуктов и технологического сырья для их производства.

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. Исследование строительных и отделочных материалов

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.

2.4. Лабораторный контроль содержания радионуклидов в питьевой воде

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; обоснование возможных путей использования источников воды для питьевого водоснабжения. Подготовка протокола испытаний, санитарно-гигиенического заключения.

2.5. Радиационно-гигиеническая оценка предприятий ядерной энергетики

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).

ТНПА 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 водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР). Конструктивные особенности Белорусской АЭС (БелАЭС), определяющие формирование выбросов радионуклидов и воздействие на среду обитания человека.

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.

2.6. Оценка радиоактивных выбросов основных дозообразующих радионуклидов. Прогноз радиационной обстановки

Факторы, влияющие на рассеивание выбросов радионуклидов в атмосферный воздух. Оценка нормированных выбросов основных дозообразующих радионуклидов.

Расчет ожидаемых годовых индивидуальных эффективных и коллективных доз облучения населения, проживающего на разном расстоянии от БелАЭС, с использованием методологии оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов, разработанной Научным комитетом Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации. Расчет активности продуктов питания.

Прогноз радиационной обстановки.

Построение графиков и оформление презентаций по результатам расчета.

2.7. Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь

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: определение понятия, 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.

2.8. Оценка избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения

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 вследствие аварии на 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).

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.

Построение графиков и оформление презентации по результатам расчета.

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

Номер раздела, тема	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов	Количество часов самостоятельной работы студента	Средства обучения	Литература	Форма контроля знаний
		практических занятий				
1.	Государственный санитарный надзор в области радиационной гигиены	35	24			
1.1.	Нормативное правовое обеспечение контрольной (надзорной) деятельности органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, по разделу радиационной гигиены	7	5	1, 5	1-3, 5, 8, 18, 21, 33, 34	1, 4, 6
1.2.	Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения дозиметрических исследований факторов среды обитания человека	7	4	1, 5, 8	1-3, 5, 8, 14, 22, 33	1, 4, 6, 7
1.3.	Методические подходы и нормативное правовое обеспечение проведения радиометрических, спектрометрических, радонометрических и радиохимических исследований факторов среды обитания человека	7	5	1, 6 - 8	1-3, 5-13, 15, 17, 24-32, 35-38	1, 4, 6, 7
1.4.	Радиационно-гигиеническое обследование жилых и общественных зданий и сооружений	7	5	1, 5	1-3, 5, 8, 14, 33	1, 4, 7
1.5.	Радиационно-гигиенический контроль в ситуации существующего облучения. Оценка радоновой опасности территории	7	5	1, 6	1-3, 5, 8, 11-14, 33	1, 4, 7

2.	Лабораторный контроль в области радиационной гигиены	56	35			
2.1.	Лабораторное обеспечение контроля радиоактивного загрязнения среды обитания человека	7	4	1, 6, 8	1-3, 5-13, 15, 17, 24-32, 35-38	1, 3, 6
2.2.	Исследование пищевых продуктов и технологического сырья для их производства	7	4	1, 5 - 7	1-3, 5-13, 15, 17, 24-32, 35-38	1 - 3, 4, 6, 7
2.3.	Исследование строительных и отделочных материалов	7	3	1, 5 - 7	1-3, 5, 8, 9, 11-14	1, 3, 4, 6, 7
2.4.	Лабораторный контроль содержания радионуклидов в питьевой воде	7	4	1, 5 - 7	1-3, 5-13, 15, 33, 35, 36	1, 3, 4, 6, 7
2.5.	Радиационно-гигиеническая оценка предприятий ядерной энергетики	7	4	1, 2, 4, 7, 8	1-4, 18-20, 22	1, 3, 6
2.6.	Оценка радиоактивных выбросов основных дозообразующих радионуклидов. Прогноз радиационной обстановки	7	4	1, 2, 4	1-4, 18-20, 22, 33, 34	1, 3, 6
2.7.	Радиационно-гигиенический мониторинг в Республике Беларусь	7	5	1 - 4, 7, 8	1-3, 16, 33	1, 3, 6
2.8.	Оценка избыточного пожизненного радиационного риска среди различных категорий населения	7	7	1 - 4, 7, 8	1-3, 5, 23, 33	1 - 7

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

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

Дополнительная:

2. Лабораторные исследования в радиационной гигиене : пособие / А.Н. Стожаров [и др.]. – Минск : БГМУ, 2021. – 144 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. 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.
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 : в редакции постановления Совета Министров Республики Беларусь от 29.11.2022 № 829.

7. ГОСТ 31862-2012. Международный 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 К-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:

015/2011 «О безопасности зерна»,

021/2011 «О безопасности пищевой продукции»,

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

024/2011 «На масложировую продукцию»,

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

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

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

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. На практических занятиях под контролем преподавателя студенты самостоятельно проводят дозиметрический контроль жилых и общественных зданий и сооружений, осваивают методику радиационно-гигиенического обследования объектов, применяющих источники ионизирующего излучения, учатся составлять план рекомендаций по устранению выявленных нарушений и

определять сроки последующих проверок объектов надзора, проводить отбор проб, их подготовку к исследованию и исследование, правильно интерпретировать результаты лабораторных и инструментальных методов исследований, осваивают методологию гигиенической оценки радиоактивных выбросов, разработанную НКДАР ООН в 2017 году; осваивают методику расчета и оценки пожизненного риска онкологических заболеваний при действии техногенных источников ионизирующего излучения; учатся оформлять первичную медицинскую документацию. Практическая подготовка обеспечивается решением студентами ситуационных задач, тестовых заданий, отработкой навыков использования распространенных средств радиационного контроля, 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 лабораторных исследований в области радиационной гигиены, проработке тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение, подготовке к практическим занятиям, зачету.

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

ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

1. Учетно-отчетные формы документов ЦГЭиОЗ по разделу лабораторные исследования в радиационной гигиене.

2. Компьютерные программы для оценки нормированных и фактических выбросов основных дозообразующих радионуклидов в условиях штатной эксплуатации водо-водяных энергетических реакторов.

3. Методика оценки воздействия на человека радиоактивных выбросов, разработанная НКДАР ООН в 2017 году.

4. Дозиметры.

5. Радиометры, спектрометры, радонометры.

6. Видеофильмы.

7. Презентации.

ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

- типовые задания в различных формах (устные, письменные, тестовые, ситуационные, симуляционные);
- тематику рефератов, презентаций;
- 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. 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:

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 государственного учреждения «Белорусский государственный медицинский университет»

_____ Л.А.Квиткевич

Старший преподаватель кафедры радиационной медицины и экологии государственного учреждения «Белорусский государственный медицинский университет»

_____ М.А.Назарова

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

_____ Л.М.Шевчук

Заведующий лабораторным отделом государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»

_____ В.В.Гринь

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»

_____ Е.Н.Белая

_____ 20__

Начальник Республиканского центра научно-методического обеспечения медицинского, и фармацевтического образования государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

_____ Л.М.Калацей

_____ 20__

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
<i>E-mail:</i>	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
<i>E-mail:</i>	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
<i>E-mail:</i>	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
<i>E-mail:</i>	radiomed@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Шевчук Лариса Михайловна
Должность, ученая степень, ученое звание	доцент кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент
☎ служебный	(17) 319 25 76
<i>E-mail:</i>	radiomed@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Гринь Валерий Викторович
Должность, ученая степень, ученое звание	заведующий лабораторным отделом государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»
☎ служебный	(17) 373 56 84
<i>E-mail:</i>	olosm@rcheph.by