

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

2024

Регистрационный № УПД-091-099 /пр./

Контрольный
экземпляр



РАДИАЦИОННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине для специальности
7-07-0911-03 «Стоматология»

СОГЛАСОВАНО

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»



С.П.Рубникович

2024

СОГЛАСОВАНО

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



О.Н.Коллюпанова

2024

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Р.Аветисов, заведующий кафедрой 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»;

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

Г.Д.Кейс, доцент кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук;

А.В.Сосновский, ассистент кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра экологической и профилактической медицины учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;

В.Н.Бортновский, заведующий кафедрой экологической и профилактической медицины учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 6 от 13.12.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 14 от 21.02.2024);

Научно-методическим советом по стоматологии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию
(протокол № 2 от 22.03.2024)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Радиационная и экологическая медицина» – учебная дисциплина медико-профилактического модуля, содержащая систематизированные научные знания о воздействии факторов окружающей среды, в том числе ионизирующих излучений, на состояние здоровья населения, формирование радиационно- и экологически обусловленной патологии.

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Радиационная и экологическая медицина» разработана в соответствии с:

образовательным стандартом специального высшего образования по специальности 7-07-0911-03 «Стоматология», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.09.2023 № 302/127;

примерным учебным планом по специальности 7-07-0911-03 «Стоматология» (регистрационный № 7-07-09-003/пр.), утвержденным первым заместителем Министра здравоохранения Республики Беларусь 21.11.2022 и первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 02.12.2022.

Цель учебной дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» – формирование базовых профессиональных компетенций для обеспечения экологической и радиационной безопасности с целью сохранения и укрепления здоровья населения.

Задачи учебной дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» состоят в формировании у студентов научных знаний о закономерностях воздействия факторов среды обитания на здоровье человека, рисках развития и патогенетических механизмах формирования радиационно- и экологически обусловленной патологии, методах проведения индивидуальной и популяционной профилактики заболеваний и патологических состояний, обусловленных хроническим низкодозовым воздействием физических, химических и биологических факторов; умений и навыков, необходимых для:

снижения степени воздействия факторов среды обитания на здоровье населения;

профилактики экологически обусловленных заболеваний.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Радиационная и экологическая медицина», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Лучевая диагностика и лучевая терапия», «Внутренние болезни».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующими базовыми профессиональными компетенциями:

использовать знания о закономерностях воздействия факторов среды обитания на здоровье человека, применять методы гигиенической оценки среды обитания человека для разработки базовых профилактических здоровьесберегающих мероприятий;

использовать знания о рисках развития радиационно и экологически обусловленной патологии, применять методы снижения радиационных и экологических нагрузок на население.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 58 академических часов, из них 36 аудиторных и 22 часа самостоятельной работы студента.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр) по учебным дисциплинам «Общая гигиена», «Радиационная и экологическая медицина» медико-профилактического модуля.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	практические
1. Экологическая медицина	16	8	8
1.1. Основы экологической медицины	4	2	2
1.2. Экологические и медицинские последствия загрязнения биосферы	8	4	4
1.3. Мониторинг окружающей среды и состояния здоровья населения	4	2	2
2. Радиационная медицина	20	10	10
2.1. Введение. Основы действия ионизирующих излучений	4	2	2
2.2. Уровни облучения населения	4	2	2
2.3. Медико-биологические последствия облучения	4	2	2
2.4. Контроль радиационной безопасности	4	2	2
2.5. Снижение лучевых нагрузок на население	4	2	2
Всего часов	36	18	18

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Экологическая медицина

1.1. Основы экологической медицины

Экологическая медицина (медицина окружающей среды): определение понятия, цели, задачи. Понятие о «средовых заболеваниях». Методы изучения влияния состояния окружающей среды на здоровье населения. Вклад различных факторов и возможные механизмы развития экологически зависимых заболеваний. Экологически зависимая заболеваемость населения. Влияние хронического воздействия подпороговых величин экологических факторов на формирование экологически зависимой заболеваемости населения. Особенности подхода к диагностике, лечению и профилактике заболеваний с позиций экологической медицины.

Экологические факторы: основные понятия, классификация. Характеристика абиотических и биотических экологических факторов. Экологические факторы и здоровье населения.

Влияние физических факторов на организм человека. Влияние видимой области солнечного спектра и освещенности на человека. Ультрафиолетовое излучение (УФИ): определение понятия, диапазоны спектра, влияние на человека на клеточном уровне. Механизмы естественной защиты от повреждающего действия УФИ. Детерминированные и стохастические последствия действия УФИ на человека.

Определение безопасного времени воздействия УФИ.

Действие химических факторов на организм человека. Чужеродные химические вещества (ксенобиотики): определение понятия, классификация, общая характеристика. Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность. Механизмы токсического действия.

Действие биологических факторов на организм человека.

1.2. Экологические и медицинские последствия загрязнения биосферы

Основные источники загрязнения биосферы, возможные химические превращения загрязнителей в биосфере. Взаимосвязь между загрязнением окружающей человека среды ксенобиотиками (двуокисью углерода, стронцием, свинцом, другими металлами) и стоматологическими заболеваниями.

Экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы оксидами углерода, азота и серы, другими ксенобиотиками. Экологические и медицинские последствия фотохимического смога, «парникового» эффекта, разрушения озонового слоя.

Влияние основных компонентов табачного дыма на состояние здоровья человека и на возникновение заболеваний слизистой оболочки полости рта.

Экологические и медицинские последствия эвтрофикации водоемов. Экологические и медицинские последствия загрязнения водоемов тяжелыми металлами (ртуть, свинец, кадмий) и их связь с возникновением стоматологических заболеваний. Экологическая оценка состояния водных ресурсов в Республике Беларусь. Эндемические заболевания, возникающие

из-за недостаточного содержания фтора в питьевой воде на территории Республики Беларусь.

Естественная и антропогенная геохимическая провинция, взаимосвязь с заболеваемостью населения. Экологическая оценка состояния почв Республики Беларусь. Эндемические заболевания в Республике Беларусь из-за недостаточного поступления йода в организм человека.

Экологические проблемы питания. Основные загрязнители пищевых продуктов (пестициды, микотоксины, удобрения, соли тяжелых металлов, радионуклиды); возможные последствия их хронического поступления в организм человека.

Оценка риска для здоровья человека при действии факторов окружающей среды. Профилактика возможных неблагоприятных последствий поступления ксенобиотиков с продуктами питания в организм человека.

Экологическая характеристика среды жилых и общественных помещений. Физические, химические, биологические факторы внутренней среды помещений, влияющие на состояние здоровья человека.

Неионизирующие электромагнитные излучения: определение понятия, классификация. Действие электромагнитных полей на человека. Электросмог: определение понятия, особенности, снижение неблагоприятных последствий его воздействия на население. Радиотелефония. Мобильная связь: принципы, особенности влияния пульсирующего излучения на организм человека, профилактика возможных неблагоприятных последствий воздействия на население.

1.3. Мониторинг окружающей среды и состояния здоровья населения

Мониторинг: определение понятия и виды. Системы глобального и локального мониторинга. Национальная система мониторинга окружающей среды. Социально-гигиенический мониторинг: определение понятия, цели, задачи, этапы. Анализ получаемой в процессе мониторинга информации, прогнозирование возможного развития ситуации.

Изучение влияния факторов окружающей среды на здоровье населения: метод моделирования на животных, наблюдение за населением (анкетно-опросный метод, обработка статистических данных, эпидемиологические исследования), оценка риска для здоровья населения при действии факторов окружающей среды.

Нормативные правовые основы охраны окружающей среды. Основные принципы экологического права. Природоохранное и природоресурсное законодательство: Конституция Республики Беларусь, законы Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду». Право граждан на охрану здоровья, на благоприятную окружающую среду и на возмещение вреда, причиненного нарушением этого права. Ответственность за нарушение норм экологического права.

2. Радиационная медицина

2.1. Введение. Основы действия ионизирующих излучений

Радиационная медицина: определение понятия, цели, задачи, методы. Роль радиационного фактора в жизни человека и общества. История развития радиационной медицины.

Происхождение атомов (теория нуклеосинтеза), основные стадии. Природные и искусственные источники ионизирующего излучения.

Классификация ионизирующих излучений, их свойства.

Сущность явления радиоактивности. Единицы радиоактивности. Типы радиоактивных превращений ядер. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом. Особенности взаимодействия нейтронов с веществом. Явление наведенной радиоактивности.

Расчет и оценка прогнозируемого процента радионуклидов, оставшихся в разное время после аварии на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС).

Стадии формирования лучевого поражения. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. Типы реакции клеток на облучение. Современные представления о механизмах интерфазной и митотической гибели клетки. Пострадиационное восстановление.

Дозиметрия: определение понятия и сущность. Дозы: поглощенная, эквивалентная, амбиентный эквивалент дозы и эффективная; единицы доз, соотношение между системными и традиционными единицами. Керма в воздухе. Коллективные дозы. Базовые, нормируемые и операционные величины. Расчет доз внешнего и внутреннего облучения организма человека за счет радионуклидов чернобыльского выброса. Общая и индивидуальная дозиметрия.

Понятие о радиометрии. Радиометрия объектов окружающей среды, продуктов питания и воды, оценка результатов исследований.

2.2. Уровни облучения населения

Радиационный фон Земли, его составляющие. Вклад различных составляющих радиационного фона в формирование среднегодовой эффективной дозы облучения населения.

Естественный радиационный фон, характеристика природных источников ионизирующего излучения земного и внеземного происхождения. Радиационная обстановка в республике до аварии на Чернобыльской АЭС. Значение оптимизации дозовых нагрузок за счет радиационного фона для населения Республики Беларусь.

Оценка значения мощности амбиентного эквивалента дозы.

Техногенно измененный радиационный фон, его составляющие и их вклад в формирование доз облучения населения. Вклад медицинских источников ионизирующего излучения в формирование доз облучения жителей Республики Беларусь.

Ядерная энергетика в мире и в Республике Беларусь. Стадии ядерного топливного цикла; радионуклиды, образующиеся при работе атомного реактора; формирование дозовых нагрузок на население в условиях нормальной

эксплуатации атомной электростанции. Белорусская АЭС, обеспечение радиационной безопасности населения в ситуации планируемого облучения.

Авария на Чернобыльской АЭС, динамика выброса во времени и в пространстве. Воздействие радионуклидов чернобыльского выброса на население республики. Миграция радионуклидов в биосфере: особенности накопления радионуклидов в гидросфере и литосфере, концентрирование радионуклидов при движении по пищевой цепи.

Основные пути проникновения радионуклидов в организм человека, типы их распределения в организме. Формирование дозовых нагрузок на население Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС.

Закон Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС». Радиационная обстановка в Республике Беларусь в настоящее время. Радиационный мониторинг.

Расчет и оценка времени, необходимого для достижения объектами окружающей среды заданной активности.

2.3. Медико-биологические последствия облучения

Радиочувствительность: определение понятия; критерии, факторы, ее определяющие на клеточном, тканевом и органе, организменном и популяционном уровнях. Особенности радиочувствительности во внутриутробном периоде развития.

Радиационные поражения человека. Радиационные синдромы. Определение понятия «критический орган». Детерминированные и стохастические последствия облучения: понятие, виды, зависимость «доза-эффект».

Возможные изменения в состоянии здоровья отдельного человека и человеческой популяции в целом при хроническом низкодозовом облучении.

Состояние здоровья населения Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС.

Расчет годовой эффективной дозы внешнего облучения, формирующейся у населения за счет радионуклидов чернобыльского выброса (расчет по мощности амбиентного эквивалента дозы, расчет при пероральном и ингаляционном пути поступления) и оценка полученного результата.

2.4. Контроль радиационной безопасности

Радиационная безопасность: определение понятия, основные принципы и пути обеспечения.

Нормативные правовые документы, регламентирующие работу с источниками ионизирующих излучений: закон Республики Беларусь «О радиационной безопасности», санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности», гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия», санитарные правила и нормы «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения». Категории и ситуации облучения, категории облучаемых лиц и соответствующие им пределы доз.

Понятие о закрытых и открытых источниках ионизирующих излучений. Методы защиты от ионизирующего излучения: «защита количеством», «защита временем», «защита расстоянием», «защита экранами». Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения в условиях существующего облучения.

Понятие о радиационных авариях. Обеспечение радиационной безопасности в ситуации аварийного облучения. Критерии перехода к ситуации существующего облучения.

2.5. Снижение лучевых нагрузок на население

Принципы снижения годовой эффективной дозы. Снижение годовой эффективной дозы внутреннего облучения: ограничение поступления радионуклидов в организм человека; ограничение всасывания радионуклидов в желудочно-кишечном тракте; рациональное питание; ускорение выведения радионуклидов из организма человека; снижение повреждающих эффектов радионуклидов; повышение адаптационно-компенсаторных возможностей организма человека.

Принципы проживания населения на загрязненных радионуклидами территориях.

Разработка соответствующего ситуации комплекса мероприятий для снижения доз, формирующихся за счет внешнего и внутреннего облучения.

Снижение дозовых нагрузок за счет использования источников ионизирующего излучения в медицине и в стоматологии.

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

1. Маврищев, В. В. Экология : учебник / В. В. Маврищев. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 524 с.
2. Ильин, Л. А. Радиационная гигиена / Л. А. Ильин, И. П. Коренков, Б. Я. Наркевич – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 416 с.

Дополнительная:

3. Архангельский, В. И. Радиационная гигиена. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / В. И. Архангельский, И. П. Коренков – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 368 с.
 4. Радиационная медицина : пособие. В 2 ч. Ч. 1 / И. И. Бурак, О. А. Черкасова, С. В. Григорьева, Н. И. Миклис. – Витебск : ВГМУ, 2018. – 206 с.
 5. Экологическая медицина : пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-79 01 01 «Лечебное дело» : [в 2 частях]. Ч. 1 : / И. И. Бурак [и другие] – Витебск : ВГМУ, 2018. – 190 с.
 6. Радиационная и экологическая медицина. Лабораторный практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по медицинским специальностям / А. Н. Стожаров [и другие]; под редакцией А. Н. Стожарова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.
- Нормативные правовые акты:**
7. Об охране окружающей среды : Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 № 1982-ХІІ : с изменениями и дополнениями.
 8. О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду : Закон Республики Беларусь от 18.07.2016 № 399-З : с изменениями и дополнениями.
 9. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС : Закон Республики Беларусь от 26.05.2012 № 385-З : с изменениями и дополнениями.
 10. О радиационной безопасности : Закон Республики Беларусь от 18.06.2019 № 198-З.
 11. Об утверждении санитарных норм и правил «Требования к радиационной безопасности» и гигиенического норматива «Критерии оценки радиационного воздействия»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 № 213 : с изменениями и дополнениями.
 12. 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.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

В результате изучения учебной дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» студент должен:

знать:

механизмы влияния природных и антропогенных факторов окружающей среды на здоровье человека;

принципы формирования и снижения лучевых нагрузок на население за счет воздействия естественных и техногенных источников ионизирующего излучения;

комплекс мероприятий по защите населения при радиационных авариях; принципы формирования здорового образа жизни и рационального поведения в сложившейся радиационной и экологической обстановке;

правила медицинской этики и деонтологии;

уметь:

проводить среди населения пропаганду образа жизни, адекватного экологической ситуации;

проводить оценку дозовых нагрузок на разные категории облучаемых лиц в условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения и в случае радиационной аварии и интерпретировать ее результаты;

владеть:

методикой оценки риска здоровью человека при действии факторов окружающей среды;

методами снижения дозовых нагрузок на население, подвергшееся воздействию радиации;

методиками проведения мероприятий по формированию здорового образа жизни и рациональному поведению в сложившейся радиационной и экологической обстановке.

Примерный перечень практических навыков, формируемых при изучении учебной дисциплины

1. Оценка значения мощности амбиентного эквивалента дозы.
2. Определение безопасного времени воздействия ультрафиолетового излучения.
3. Оценка риска для здоровья человека при действии факторов окружающей среды.
4. Расчет и оценка прогнозируемого процента радионуклидов, оставшихся в разное время после аварии.
5. Расчет и оценка времени, необходимого для достижения объектами окружающей среды заданной активности.
6. Расчет годовой эффективной дозы внешнего облучения, формирующейся у населения за счет радионуклидов чернобыльского выброса (расчет по мощности амбиентного эквивалента дозы), оценка полученного результата.

7. Расчет годовой эффективной дозы внутреннего облучения, формирующейся у населения за счет радионуклидов чернобыльского выброса (при пероральном и ингаляционном пути поступления), оценка полученного результата.

8. Разработка соответствующего ситуации комплекса мероприятий для снижения доз, формирующихся за счет внешнего и внутреннего облучения.

СОСТАВИТЕЛИ:

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»


О.А.Стаховская

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


А.Н.Стожаров

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

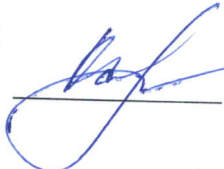

Г.Д.Кейс

Ассистент кафедры радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»


А.В.Сосновский

Оформление примерной учебной программы и сопроводительных документов соответствует установленным требованиям

Заместитель начальника Центра – начальник отдела научно-методического обеспечения высшего медицинского и фармацевтического образования Института повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»


Е.И.Калистратова

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


Е.Н.Белая