

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь
_____ И.А.Старовойтова

Регистрационный № ТД-_____/тип.

РАДИАЦИОННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

Типовая учебная программа по учебной дисциплине
для специальности
1-79 01 02 «Педиатрия»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра
здравоохранения Республики
Беларусь

_____ Е.Н.Кроткова
_____ 20__

СОГЛАСОВАНО

Сопредседатель Учебно-
методического объединения
по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

_____ С.П.Рубникович
_____ 20__

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович
_____ 20__

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

_____ И.В.Титович
_____ 20__

Эксперт-нормоконтролер

_____ 20__

Минск 20__

СОСТАВИТЕЛИ:

Т.И.Зиматкина, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

А.С.Александрович, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра радиационной медицины и экологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

Е.О.Гузик, заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования», доктор медицинских наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 6 от 28.01.2022);

Центральным научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 4 от 24.02.2022);

Научно-методическим советом по педиатрии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию

(протокол № 1 от 28.02.2022)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Радиационная и экологическая медицина» – учебная дисциплина экологического модуля, содержащая систематизированные научные знания по всем аспектам воздействия окружающей среды на здоровье населения.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Радиационная и экологическая медицина» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от _____ № ____; типовым учебным планом по специальности 1-79 01 02 «Педиатрия» (регистрационный № L 79-1-005/пр-тип.), утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 19.05.2021.

Цель учебной дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» – формирование у студентов базовой профессиональной компетенции для обеспечения экологической и радиационной безопасности.

Задачи учебной дисциплины «Радиационная и экологическая медицина» состоят в формировании у студентов научных знаний о закономерностях воздействия факторов среды обитания на здоровье человека, умений и навыков, необходимых для снижения степени их воздействия и медицинской 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», «Педиатрия».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией:

БПК. Использовать знания о рисках развития и патогенетических механизмах формирования радиационно и экологически обусловленной патологии, применять методы индивидуальной и популяционной профилактики заболеваний и патологических состояний, обусловленных хроническим низкодозовым физико-химическим и биологическим воздействием.

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

знать:

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

этиологию, патогенез, клинические проявления радиационно и экологически обусловленной патологии;

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;

уметь:

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;

анализировать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения в области охраны окружающей среды и обеспечения радиационной безопасности человека;

владеть:

методикой оценки риска здоровью при действии факторов окружающей среды;

методами снижения дозовых нагрузок на население, подвергшееся воздействию радиации;

методикой выбора объема лечебно-профилактических мероприятий в случае радиационного воздействия на разные категории населения;

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

В рамках образовательного процесса по данной 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 198 академических часов, из них 78 аудиторных и 120 часов самостоятельной работы студента.

Рекомендуемые формы текущей аттестации: зачет (4 семестр), экзамен (5 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	лабораторные
1. Экологическая медицина	42	6	36
1.1. Основы экологической медицины	14	2	12
1.2. Экологические и медицинские последствия загрязнения биосферы	24	4	20
1.3. Мониторинг окружающей среды и состояния здоровья населения	4	–	4
2. Радиационная медицина	36	6	30
2.1. Введение в радиационную медицину	11	2	9
2.2. Радиационный фон Земли и его составляющие. Уровни облучения населения	5	2	3
2.3. Медико-биологические последствия облучения	11	2	9
2.4. Контроль радиационной безопасности	6	–	6
2.5. Принципы снижения дозовых нагрузок на население	3	–	3
Всего часов	78	12	66

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Экологическая медицина

1.1. Основы экологической медицины

Введение

Экологическая медицина (медицина окружающей среды): понятие, цели, задачи. История развития экологической медицины. 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 и здоровье населения

Экологические факторы: основные понятия, классификация. Характеристика абиотических и биотических экологических факторов. Адаптация человека к действию экологических факторов. Специфические и неспецифические механизмы защиты от неблагоприятного воздействия факторов внешней среды. Экологические факторы и здоровье у взрослого и детского населения.

Хронобиология и хрономедицина. Влияние видимой области солнечного спектра и освещенности на человека. Биологические ритмы. Регуляция циркадианного ритма. Причины развития, клинические проявления, профилактика и лечение «зимней депрессии (аффективного сезонного расстройства)».

Ультрафиолетовое излучение (УФИ): понятие, диапазоны спектра, их роль в формировании ответных реакций организма человека на действие излучения, в том числе влияние УФИ на организм человека на клеточном уровне. Механизмы естественной защиты от повреждающего действия УФИ. Типы чувствительности кожи к УФИ. Детерминированные и стохастические последствия действия УФИ на человека. Модификация чувствительности организма к УФИ.

Геомагнитные факторы. Механизм возникновения магнитных бурь. Механизм развития окислительного стресса. Реакция человека на действие геомагнитных факторов, профилактика их неблагоприятного воздействия. Метеочувствительность: понятие, классификация по степени тяжести клинических проявлений и типам метеопатических реакций.

Действие химических факторов на организм человека. Чужеродные химические вещества (ксенобиотики): понятие, классификация, общая характеристика. Свойства ксенобиотиков, определяющие их токсичность. Механизмы токсического действия. Токсикокинетика: резорбция ксенобиотиков, распределение в организме, метаболизм ксенобиотиков, экскреция.

Множественная химическая чувствительность: понятие, причины

развития, клинические проявления, лечебно-диагностическая тактика. Экотоксикология.

Эффекторы эндокринной системы: понятие, классификация, свойства, метаболизм и механизм действия, возможные последствия их длительного поступления в организм человека.

Действие биологических факторов на организм человека.

Наследственность и окружающая среда человека

Роль генетических факторов в возникновении экологически зависимой патологии человека. Частота мутаций. Механизмы генотоксичности ксенобиотиков. Мутации на хромосомном уровне. Значение геномной нестабильности в возникновении заболеваний у человека. Соматические мутации и опухоли, значение онкогенов и генов-репрессоров опухолей. Процессы репарации дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Определение мутационных спектров – скрининг генотоксичных ксенобиотиков окружающей среды.

1.2. Экологические и медицинские последствия загрязнения биосферы

Экологические и медицинские последствия загрязнения атмосферы

Структура и состав атмосферы, источники ее загрязнения. Возможные медицинские последствия хронического воздействия основных компонентов, загрязняющих атмосферу, на организм человека в подпороговых концентрациях. Особенности пульмонотоксичности и гематотоксичности ксенобиотиков.

Химические превращения оксидов азота, серы и углерода в атмосфере. Смог: понятие, виды, условия развития. Химический смог и «кислотные» осадки: понятие, виды, действие на экосистемы и организм человека. Фотохимический смог: понятие, условия развития, образование фотохимических окислителей, последствия их воздействия на организм человека.

Озоновый слой: характеристика, защитная функция. Условия и факторы, способствующие разрушению озонового слоя. Экологические и медицинские последствия уменьшения общего количества стратосферного озона.

«Парниковый» эффект: понятие, причины развития. Экологические и медицинские последствия глобального повышения температуры на планете.

Экологические и медицинские последствия загрязнения гидросферы

Гидросфера: понятие, характеристика. Факторы и источники загрязнения гидросферы. Экологическая оценка состояния водных ресурсов Республики Беларусь. Эвтрофикация водоемов: понятие, причины развития, последствия.

Характеристика и особенности действия ксенобиотиков, поступающих в организм человека с водой, в том числе особенности нейротоксичности и нефротоксичности.

Экологически зависимая заболеваемость населения. Критерии качества питьевой воды: эпидемиологическая безопасность, безвредность по химическому составу, благоприятные органолептические свойства, радиационная безопасность.

Экологические и медицинские последствия загрязнения литосферы. Эндемическая патология в Республике Беларусь. Экологические проблемы питания

Геомедицина – область экологической медицины. Понятие об эссенциальных и неэссенциальных элементах и их роли в возникновении патологии у человека.

Миграция ксенобиотиков в биосфере. Особенности токсического действия ксенобиотиков при пероральном поступлении в организм человека.

Эндемическая патология в Республике Беларусь. Нормативы потребления йода для различных групп населения. Эпидемиологические критерии йодной обеспеченности населения. Йододефицитные расстройства у населения республики. Условия и факторы, способствующие формированию эндемического зоба, влияние ксенобиотиков на функцию щитовидной железы. Неспецифическая и специфическая профилактика эндемического зоба.

Основные источники и последствия загрязнения почвы. Экологические и медицинские последствия интенсивного проведения агротехнических и агрохимических мероприятий, загрязнения почв сточными водами, выхлопными газами, радиоактивными элементами, отходами производства и потребления.

Нитриты и нитраты: химическая характеристика, источники поступления в организм человека, метаболизм, механизм повреждающего действия, медицинские последствия их поступления в организм, роль в развитии патологии в детском возрасте. N-нитрозосоединения: химическая характеристика, источники поступления, механизмы действия, медицинские последствия их поступления в организм человека.

Характеристика продуктов питания: состав; основные ксенобиотики, поступающие в организм человека с продуктами питания (пестициды, микотоксины, удобрения, соли тяжелых металлов, канцерогены, радионуклиды и др.); соединения, формирующие органолептические качества продуктов; биологически активные вещества. Особенности гепатотоксичности ксенобиотиков, поступающих в организм человека с продуктами питания.

Генетически модифицированные организмы и продукты питания: понятие, возможные риски для окружающей среды и здоровья человека, обеспечение биобезопасности.

Профилактика возможных неблагоприятных последствий поступления ксенобиотиков с продуктами питания в организм человека.

Детоксикация ксенобиотиков: понятие, фазы. Химическая модификация ксенобиотиков. Система микросомального окисления. Цитохром P-450. Основные пути окисления гидрофобных субстратов. Понятие о метаболической активации. Ингибиторы и индукторы микросомального окисления. Конъюгация ксенобиотиков; ферменты, участвующие в реакциях конъюгации, регуляция их активности.

Эколого-медицинская характеристика внутренней среды помещений

Экологическая характеристика среды жилых и общественных помещений. Физические, химические, биологические факторы внутренней

среды помещений, влияющие на состояние здоровья человека.

Характеристика неионизирующих электромагнитных излучений (НИЭМИ). Международная классификация электромагнитных волн по частотам. Использование неионизирующих электромагнитных излучений в медицине. Механизмы взаимодействия неионизирующих электромагнитных излучений с биологическими структурами.

Медицинские аспекты воздействия неионизирующих электромагнитных излучений на организм человека. Электрочувствительность: определение понятия, распространенность среди населения, клинические проявления. Последствия действия НИЭМИ на нервную, эндокринную, иммунную и репродуктивную системы. Электромагнитные поля (электросмог): понятие, источники, особенности, снижение неблагоприятных последствий его воздействия на население. Радиотелефония. Мобильная связь: принципы, особенности влияния пульсирующего излучения на организм человека. Электромагнитная совместимость.

Особенности нормирования воздействия НИЭМИ на население.

Ионизация воздушной среды помещений.

«Синдром больного здания»: понятие, причины развития, проявления (сенсорное раздражение, раздражение кожи, астенические и специфические реакции).

Оценка риска для здоровья человека при действии факторов окружающей среды.

1.3. Мониторинг окружающей среды и состояния здоровья населения

Мониторинг: понятие, виды. Системы глобального и локального мониторинга. Национальная система мониторинга окружающей среды. Социально-гигиенический мониторинг: понятие, 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 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» и др. 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 в радиационную медицину

Радиационная медицина: понятие, цели, задачи, методы. Роль

радиационного фактора в жизни человека и общества. История развития радиационной медицины.

Связь радиационной медицины с ядерной физикой, общей биологией, биохимией, цитологией, генетикой, радиобиологией, радиационной гигиеной, клиническими дисциплинами.

Природные и искусственные источники ионизирующего излучения.

Классификация ионизирующих излучений, их свойства.

Радиоактивность: сущность явления, единицы измерения. Типы радиоактивных превращений ядер. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие заряженных частиц с веществом. Понятие о линейной передаче энергии. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом. Особенности взаимодействия нейтронов с веществом. Явление наведенной радиоактивности.

Методы регистрации ионизирующих излучений: физический, химический, биологический; характеристика, использование в радиационной медицине.

Дозиметрия. Дозы: поглощенная, эквивалентная (в том числе 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 за счет радионуклидов чернобыльского выброса. Общая и индивидуальная дозиметрия. Биологическая дозиметрия.

Радиометрия. Принципы проведения радиометрических исследований. Контроль доз внутреннего облучения населения. Методы измерения и оценка содержания радиоактивного цезия в организме человека.

2.2. Радиационный фон Земли и его составляющие. 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. Радионуклиды радиоактивных рядов, формирующие основную дозовую нагрузку на организм человека: U-238, Th-232, Ra-226, Rn-222, Po-210, Pb-210, Bi-210. Радон, его источники, формирование доз облучения населения за счет радона. Оптимизация дозовых нагрузок за счет радона и продуктов его распада. Естественные радионуклиды, не вошедшие в радиоактивные ряды. Значение K-40 в формировании дозовых нагрузок на население Республики Беларусь. Радиационная обстановка в республике до аварии на Чернобыльской АЭС. Значение оптимизации дозовых нагрузок за счет радиационного фона для населения Республики Беларусь.

Техногенно измененный радиационный фон, его составляющие и их вклад в формирование доз облучения населения. Глобальные выпадения радионуклидов за счет испытаний ядерного оружия и нормальной эксплуатации ядерных реакторов. 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 (АЭС). Белорусская АЭС, обеспечение радиационной безопасности населения в ситуации планируемого облучения.

2.3. Медико-биологические последствия облучения

Стадии формирования лучевого поражения. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений. Радиолиз воды, основные продукты радиолиза. Влияние кислорода на ход радиолиза. Кислородный эффект. Роль продуктов радиолиза воды в инактивации макромолекул и гибели клетки. Общая схема окислительного стресса. Радиотоксины. Радиационная биохимия нуклеиновых кислот. Репарация ДНК. Изменение надмолекулярных структур хроматина. Хромосомные аберрации. Радиационная биохимия белков, липидов и углеводов. Действие ионизирующих излучений на мембранные структуры клетки. Нарушение липидного, углеводного, водно-минерального обмена в облученном организме. Типы реакции клеток на облучение. Современные представления о механизмах интерфазной и митотической гибели клетки. Пострадиационное восстановление.

Радиочувствительность

Проблема радиочувствительности – центральная проблема радиобиологии и радиационной медицины. Молекулярные основы радиочувствительности. Радиочувствительность клеток, органов и тканей. Правило Бергонье-Трибондо. Действие ионизирующего излучения на различные органы и системы. Индивидуальные и возрастные различия в радиочувствительности. Действие радиации на эмбрион и плод.

Модификация радиочувствительности.

Радиационные поражения человека

Факторы, определяющие поражение организма при действии ионизирующих излучений. Понятие «критический орган».

Радиационные синдромы: костно-мозговой, желудочно-кишечный, церебральный; зависимость от дозы, характеристика, причины гибели организма.

Лучевые поражения: зависимость от вида и условий воздействия; острая и хроническая лучевая болезнь; патогенетическая классификация острой лучевой болезни при равномерном внешнем облучении, зависимость от дозы, характеристика.

Детерминированные и стохастические последствия облучения

Детерминированные последствия облучения: понятие, зависимость от дозы, характеристика эффектов.

Стохастические последствия облучения: понятие, зависимость от дозы, характеристика эффектов. Сомато-стохастические и генетические эффекты.

Понятие «малые дозы ионизирующего излучения». Возможные варианты дозовой зависимости эффектов при действии малых доз ионизирующего излучения на организм человека. Эпигенетические реакции на облучение:

радиационно-индуцированная геномная нестабильность, постлучевая передача сигнала соседними клетками (т.н. «эффект свидетеля»). Адаптивный ответ и радиационный гормезис.

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

2.4. Контроль радиационной безопасности

Радиационная безопасность: понятие, основные принципы и пути обеспечения. Международные организации, участвующие в совершенствовании системы обеспечения радиационной безопасности. Государственное управление и регулирование в области обеспечения радиационной безопасности.

Общая характеристика основных документов, регламентирующих 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. Критерии для принятия решения по защите населения при радиационных авариях. Обеспечение радиационной безопасности в ситуации аварийного облучения. Критерии перехода к ситуации существующего облучения.

Авария на Чернобыльской АЭС

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, типы их распределения в организме. Характеристика основных дозообразующих радионуклидов чернобыльского выброса.

Закон Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 26.05.2012 №385-З. Радиационная обстановка в Республике Беларусь в настоящее время. Радиационный мониторинг.

Состояние здоровья взрослого и детского населения Республики Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС.

2.5. Принципы снижения дозовых нагрузок на население

Единая государственная система контроля и учета индивидуальных доз облучения.

Медицинское облучение. Снижение дозовых нагрузок на пациентов детского и взрослого возраста при использовании источников ионизирующих излучений в медицине: нормативные документы, регламентирующие облучение пациентов; обоснование необходимости проведения рентгено- и радиодиагностических исследований; категории обследуемых, нуждающихся в рентгенологической помощи разной степени; референтные уровни для пациентов при рентгено- и радиодиагностических исследованиях; организационно-методические и технические мероприятия, позволяющие снизить получаемую пациентом дозу.

Принципы снижения годовой эффективной дозы, формирующейся в ранней, промежуточной и восстановительной фазах послеаварийного периода. Снижение годовой эффективной дозы внешнего облучения: дезактивация территории и объектов окружающей среды; эвакуация, отселение и переселение населения и др. Снижение годовой эффективной дозы внутреннего облучения: ограничение поступления радионуклидов в организм; ограничение всасывания радионуклидов в желудочно-кишечном тракте; рациональное питание; ускорение выведения радионуклидов из организма; снижение повреждающих эффектов радионуклидов; повышение адаптационно-компенсаторных возможностей организма, в том числе и оптимизация двигательной активности.

Принципы проживания населения на загрязненных радионуклидами территориях.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Радиационная медицина : учебник / А. Н. Стожаров [и др.] ; под ред. А. Н. Стожарова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 208 с.
2. Радиационная медицина : учеб. пособие / В. Н. Бортновский [и др.] ; под ред. В. Н. Бортновского. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 212 с.
3. Экологическая медицина : учеб. пособие / В. Н. Бортновский [и др.] ; под ред. В. Н. Бортновского. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2014. – 180 с.
4. Радиационная и экологическая медицина : учеб. пособие / А. Н. Стожаров [и др.] ; под ред. А. Н. Стожарова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 184 с.

Дополнительная:

5. Радиобиология : медико-экологические проблемы : монография / С. А. Маскевич [и др.] ; под ред. С. А. Маскевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 256 с.
6. Радиобиология : вчера, сегодня, завтра / И. Э. Бученков [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 203 с.

Нормативные правовые акты:

7. Об охране окружающей среды : Закон Респ. Беларусь от 26 ноября 1992 г. №1982-ХП : в ред. от 18 декабря 2019 г. № 272-З // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 27.12.2019, 2/2710.
8. О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду : Закон Респ. Беларусь от 18 июля 2016 г. № 399-З // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 21.07.2016, 2/2397.
9. О радиационной безопасности : Закон Респ. Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 26.06.2019, 2/2636.
10. Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2012 № 213 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь, 2013 г., 8/26850.
11. 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 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь, 2013г., 8/28341.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям;
- подготовку к зачету и экзамену по учебной дисциплине;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- решение задач;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- выполнение практических заданий;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовку отчетов;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и пр.);
- изготовление макетов, лабораторно-учебных пособий;
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников;
- составление тестов для организации взаимоконтроля.

Основные методы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и семинарские занятия;
- компьютеризированное тестирование;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:

- контрольной работы;
- итогового занятия, коллоквиума в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
- обсуждения рефератов;
- защиты учебных заданий;
- защиты протокола лабораторного занятия;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на лабораторных занятиях;
- проверки рефератов, письменных докладов, отчетов, рецептов;
- проверки учебных медицинских карт, протоколов;
- индивидуальной беседы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

Устная форма:

собеседования;
коллоквиумы;
доклады на лабораторных занятиях;
доклады на конференциях;
устный зачет;
устный экзамен;
оценивание на основе деловой игры;
тесты действия.

Письменная форма:

тесты;
контрольные опросы;
контрольные работы;
письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;
письменные отчеты по лабораторным работам;
рефераты;
отчеты по научно-исследовательской работе;
публикации статей, докладов;
заявки на изобретения и полезные модели;
письменный зачет;
письменный экзамен;
стандартизированные тесты;
оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;
оценивание на основе кейс-метода;
оценивание на основе портфолио;
оценивание на основе метода развивающейся кооперации;
оценивание на основе проектного метода;
оценивание на основе деловой игры.

Устно-письменная форма:

отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;
отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;
отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
курсовые работы (проекты) с их устной защитой;
зачет;
экзамен;
оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;
оценивание на основе метода развивающейся кооперации;
оценивание на основе проектного метода;
оценивание на основе деловой игры;
оценивание на основе метода Дельфи.

Техническая форма:

электронные тесты;
электронные практикумы;
визуальные лабораторные работы;
другие.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Определение безопасного времени воздействия ультрафиолетового излучения на организм человека.
2. Оценка риска для здоровья человека действия факторов окружающей среды.
3. Определение типа чувствительности кожи к действию ультрафиолетового излучения.
4. Оценка риска развития рака кожи.
5. Диагностика метеочувствительности.
6. Определение индивидуального хронобиотипа человека.
7. Оценка риска развития сезонного эмоционального заболевания.
8. Оценка значения мощности амбиентного эквивалента дозы.
9. Определение показаний к проведению обследования на содержание радиоцезия в организме человека, периодичность проведения обследований.
10. Определение содержания радиоактивного цезия в организме человека, расчет ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения по результатам прямой радиометрии.
11. Расчет и оценка прогнозируемого процента радионуклидов, оставшихся в разное время после аварии.
12. Расчет времени после радиационной аварии, необходимого для достижения объектами окружающей среды заданной активности.
13. Расчет годовой эффективной дозы внешнего облучения, формирующейся у населения за счет радионуклидов чернобыльского выброса.
14. Расчет годовой эффективной дозы внутреннего облучения, формирующейся у населения за счет радионуклидов чернобыльского выброса.
15. Разработка комплекса мероприятий для снижения доз, формирующихся за счет внешнего и внутреннего облучения.

СОСТАВИТЕЛИ:

Доцент кафедры лучевой
диагностики и лучевой терапии
учреждения образования
«Гродненский государственный
медицинский университет»,
кандидат биологических наук,
доцент

_____ Т.И.Зиматкина

Заведующий кафедрой лучевой
диагностики и лучевой терапии
учреждения образования
«Гродненский государственный
медицинский университет»,
кандидат медицинских наук, доцент

_____ А.С.Александрович

Оформление типовой учебной программы и сопровождающих документов
соответствует установленным требованиям

Начальник учебно-методического
отдела учреждения образования
«Гродненский государственный
медицинский университет»

_____ Е.В.Дежиц

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

_____ Л.М.Калацей

Сведения об авторах (составителях) типовой учебной программы

Фамилия, имя, отчество	Зиматкина Тамара Ивановна
Должность, ученая степень, ученое звание	Доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент
☎ служебный	+375 152 68 82 73
<i>E-mail:</i>	luch.d.grgmu@mail.ru
Фамилия, имя, отчество	Александрович Александр Сулейманович
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент
☎ служебный	+375 152 68 83 55
<i>E-mail:</i>	luch.d.grgmu@mail.ru