Федеральное медико-биологическое агентство
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр Российской Федерации –
Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна»
Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования

Кафедра медико-профилактических дисциплин с курсом радиационной гигиены

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор МБУ ИНО ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна
_____ В.Н. Олесова
«27» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «РАДИАЦИОННАЯ ГИГИЕНА» С ОЦЕНОЧНЫМИ СРЕДСТВАМИ

основная профессиональная образовательная программа
высшего образования – программа ординатуры
по специальности
32.08.09 Радиационная гигиена

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5245C700D5AFBD9B467025BEFED80EEF
Владелец: Олесова Валентина Николаевна
Действителен: с 30.03.2023 до 20.04.2024

Москва, 2023

1. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Радиационная гигиена» является подготовка квалифицированного врача по радиационной гигиене, обладающего системой теоретических знаний и практических навыков, способного к полноценной самостоятельной работе в учреждениях практического здравоохранения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- подготовка специалиста врача по радиационной гигиене к самостоятельной профессиональной производственно-технологической деятельности;
- формирование умений в освоении новейших технологий и методик в профессиональной сфере.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Радиационная гигиена» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается в первый и второй год подготовки ординатора, если иное не определено его индивидуальным планом подготовки.

3. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины в рамках образовательной программы, соотнесенных с планируемыми результатами обучения

Индекс и содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 готовность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	**знать**: - основные категории и понятия в медицине; - основы взаимоотношений физиологического и патологического в медико-биологических процессах; - основы количественных и качественных закономерностей медико-биологических процессов **уметь**: - применять методы количественного и качественного анализа закономерностей медико-биологических процессов **владеть**: - навыками применения методов количественного и качественного анализа
УК-2 готовность к управлению коллективом, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	**знать:** - законодательство и нормативную документацию в сфере здравоохранения; - теоретические основы управления персоналом **уметь:** - применять современные методы управления коллективом **владеть:** - навыками применения нормативно-распорядительной документации в области управления коллективом; - навыками формирования толерантности в коллективе
ПК-1 готовность к осуществлению комплекса санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на	**знать**: - законодательство Российской Федерации в области здравоохранения, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, нормативные правовые акты Российской Федерации, определяющие деятельность органов и организаций здравоохранения; - основные критерии общественного здоровья и факторы риска социально значимых и наиболее распространенных заболеваний,

Индекс и содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
предотвращение возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) и их ликвидацию, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	методы и организационные формы их профилактики; - перечень инфекционных заболеваний, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации; - социально значимые вирусные инфекции; - эпидемиологию инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваний, методы осуществления противоэпидемических мероприятий, защиты населения в очагах особо опасных инфекций, при ухудшении радиационной обстановки и стихийных бедствиях; **уметь:** - проводить госпитализацию в экстренном порядке; - обеспечивать мероприятия по первичной и вторичной профилактике наиболее часто встречающихся в медицинской организации заболеваний; - выявлять очаг инфекции и организовывать мероприятия по его оздоровлению; **владеть**: - оценкой информации о санитарно-эпидемиологической обстановке; - проведением экстренной личной профилактикой и профилактикой граждан по эпидемиологическим показаниям; - введением ограничительных мероприятий (карантина); - учетом инфекционных болезней и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений); - выявлением факторов риска возникновения инфекционных болезней и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) у отдельных категорий населения; - оценкой эффективности проведенных профилактических и противоэпидемических мероприятий.
ПК-2 готовность к применению установленных санитарно-эпидемиологических требований к установлению (сбору), использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению источников радиационного излучения	**знать:** - законодательство Российской Федерации в области здравоохранения, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения; - мероприятия, направленные на радиационную защиту населения; - основы радиационной безопасности; - методику оценки риска для здоровья населения; - действие ионизирующих излучений на здоровье человека, биологические механизмы и клинику радиационных поражений человека; **уметь:** - оценивать радиационную обстановку на предприятиях атомной промышленности и энергетики; - оценивать санитарное состояние помещений предприятий атомной промышленности и энергетики, и народного хозяйства, использующих источники ионизирующего излучения; - проводить гигиенические мероприятия по профилактике ВБИ у работников предприятий атомной промышленности и энергетики, и народного хозяйства, использующих источники

Индекс и содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	ионизирующего излучения; - осуществлять надзор за соблюдением санитарно-гигиенических норм и правил при сборе, временном хранении, удалении, обезвреживании и захоронении радиоактивных отходов; **владеть**: - оценкой уровня радиационной безопасности; - отбором образцов (проб) продукции, объектов окружающей среды и производственной среды, проведение их исследований, испытаний; - оценкой содержания радионуклидов в продуктах питания, воде и воздухе.
ПК-3 готовность к применению специализированного оборудования, предусмотренного для использования в профессиональной сфере	**знать:** - методы гигиенических исследований объектов окружающей среды; - виды эпидемиологических исследований и их предназначение; **уметь:** - пользоваться основными радиометрическими и дозиметрическими приборами для оценки параметров состояния воздуха рабочих помещений на предприятиях атомной отрасли и энергетики и народного хозяйства, в соответствии с действующими санитарными нормами; **владеть:** - техническими навыками по осуществлению радиационной безопасности на радиационно опасных предприятиях; - навыком использования основных радиометрических и дозиметрических приборов для оценки параметров микроклимата рабочих предприятий атомной промышленности и энергетики в соответствии с действующими санитарными нормами.

4. Трудоемкость разделов дисциплины и виды занятий

Общий объем дисциплины в зачетных единицах: 32

Общий объем дисциплины в академических часах 1152

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Контактная работа	В том числе			СР	Всего, ак.ч.
			Л	П	С		
1 семестр							
1.	История развития радиационной гигиены. Отечественная радиационная гигиена в современных условиях	68	6	50	12	64	132
2.	Ионизирующее излучение как фактор воздействия на человека	132	4	120	8	60	192
	Всего за 1 семестр	**200**	10	170	20	**124**	**324**
2 семестр							
3.	Гигиеническая регламентация облучения человека и системы обеспечения радиационной	106	6	88	12	64	170

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Контактная работа	В том числе			СР	Всего, ак.ч.
			Л	П	С		
	безопасности						
4.	Радиотоксикология и радиационная медицина	64	4	52	8	54	118
	Всего за 2 семестр	**170**	10	140	20	**118**	**288**
3 семестр							
5.	Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в хозяйственной деятельности	70	4	58	8	30	100
6.	Гигиена труда в атомной промышленности и энергетики	80	6	62	12	36	116
	Всего за 3 семестр	**150**	10	120	20	**66**	**216**
4 семестр							
7.	Радиационный контроль в производственных условиях	100	6	84	10	62	162
8.	Обеспечение радиационной безопасности населения	100	4	86	10	62	162
	Всего за 4 семестр	**200**	10	170	20	**124**	**324**
	Итого	**720**	**40**	**600**	**80**	**432**	**1152**

Л – лекции, С – семинарские занятия, П – практические занятия, СР – самостоятельная работа обучающегося

5. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История развития радиационной гигиены. Отечественная радиационная гигиена в современных условиях.

История развития радиационной гигиены. Содержание. Исторические аспекты становления и развития предмета науки и учебной дисциплины. Задачи исследования радиационной гигиены. Классификация радиационной гигиены, направления деятельности. История формирования основных направлений и принципов государственной политики в сфере радиационной гигиены, охраны здоровья профессиональных работников и населения. История создания Института Биофизики Минздрава СССР (ИБФ) и других НИИ радиационной гигиены. Влияние развития атомной промышленности на состояние здоровья населения. Формирование научно-обоснованных рекомендаций, разработка санитарно-гигиенических норм, правил, методических указаний по улучшению условий труда, создание санитарного законодательства.

Раздел 2. Ионизирующее излучение как фактор воздействия на человека.

Виды ионизирующих излучений. Содержание. Физические основы радиационной медицины. Основные понятия о физике излучений. Строение атома, радиоактивность. Взаимодействие излучения с веществом. Величины и единицы измерения, характеризующие воздействие ионизирующих излучений на человека. Содержание. Поглощенная доза. Эквивалентна доза в органе. Эффективная доза. Коллективная доза. Эквидозиметрические величины. Источники излучения и типы их воздействия на человека. Пути воздействия ионизирующих излучений на человека. Содержание. Природные источники радиации. Техногенные источники и облучение от них. Медицинское облучение. Профессиональное облучение. Внешнее и внутреннее облучение. Радиационные эффекты у человека. Содержание. Первичные механизмы воздействия ионизирующих излучений. Радиационные детерминированные эффекты.

Стохастические радиационные эффекты. Беспороговая гипотеза соматико-стохастических и генетических радиационных эффектов.

Раздел 3. Гигиеническая регламентация облучения человека и система обеспечения радиационной безопасности.

Методология нормирования уровней облучения. Содержание. Исторические аспекты проблемы. Международная Комиссия по радиационной защите (МКРЗ), рекомендации. Принципы системы радиационной безопасности. Облучение работников промышленных предприятий и населения природными источниками ионизирующих излучений. Содержание. Правовое регулирование и правовая база в области обеспечения радиационной безопасности человека. Принципы нормирования облучения персонала и населения техногенными источниками. Содержание. Нормы радиационной безопасности и Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности, основные позиции. Ограничение облучения персонала и населения в нормальных условиях, классы нормативов. Допустимые уровни техногенного облучения. Контрольные уровни радиационных факторов. Ограничение персонала в условиях планируемого повышенного облучения. Медицинское облучение населения. Содержание. Пределы годового профилактического облучения. Принципы обеспечения радиационной безопасности и государственная концепция радиационной безопасности. Содержание. Понятие радиационная безопасность. Принципы обеспечения радиационной безопасности. Принцип нормирования, его реализация. Принцип обоснования. Принцип оптимизации. Задачи практического воплощения принципов обеспечения радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности. Законодательная и нормативная база в области радиационной безопасности. Содержание. Исторические аспекты развития специализированной медико-санитарной службы в области атомной промышленности. Изменение нормативных пределов доз. Формирование атомного законодательства, основные принципы. Законы, действующие в Российской Федерации и проекты законов, отражающие вопросы радиационной безопасности населения. Основные положения. Законы РФ, указы президента РФ и Постановления правительства РФ, относящиеся к организации деятельности Госсанэпиднадзора за радиационно-опасными объектами.

Раздел 4. Радиотоксикология и радиационная медицина.

Клиническая токсикология основных радионуклидов. Содержание. Применяемые в практике радионуклиды. Отрасли промышленности, где применяются приборы, содержащие радионуклидные источники излучения. Характеристики наиболее часто встречающихся изотопов. Острые эффекты облучения: острая лучевая болезнь и местные лучевые поражения. Содержание. Острая лучевая болезнь. Этиология, патогенез. Классификация, клиническое течение острой лучевой болезни. Диагностика, лечение. Острая местная лучевая патология: определение, эпидемиология и патогенез. Клиника и диагностика местных лучевых поражений. Основные принципы лечения местных лучевых поражений. Хроническая лучевая болезнь. Содержание. Хроническая лучевая болезнь: классификация, клиника, диагностика, лечение, прогноз. Содержание: Прогноз и реальные уровни стохастической патологии.

Раздел 5. Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в хозяйственной деятельности.

Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в народном хозяйстве. Содержание. Многообразие источников ионизирующего излучения, используемых в народном хозяйстве. Мощные промышленные облучательские установки. Источники для γ- и рентгеновской дефектоскопии. Этапы технологического процесса. Уровни облучения персонала и практические рекомендации по снижению доз облучения персонала. Гигиена труда при эксплуатации радиоизотопных приборов (РИП). Содержание. Разнообразие радиоизотопных приборов, задачи, решаемые с их помощью. Классификация радиоизотопных приборов. Группы радиоизотопных приборов по степени радиационной опасности. Общие организационные мероприятия при эксплуатации РИП.

Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации РИП. Уровни облучения персонала при использовании РИП. Мощность эксплуатационной дозы излучения. Содержание. Рентгенорадиодиагностика. Виды лучевой терапии. Дистанционная внутриполостная терапия. Радиационная безопасность при проведении рентгенодиагностических процедур. Среднегодовые дозы облучения персонала. Обеспечение радиационной безопасности при применении дистанционной, внутриполостной и внутритканевой терапии. Обеспечение радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью открытых источников. Обеспечение радиационной безопасности при радиодиагностических исследовании. Оценка основных факторов, влияющих на формирование дозовых нагрузок персонала медицинских учреждений. Причины возникновения аварий в медицинских учреждениях. Обеспечение радиационной безопасности при использовании источников ионизирующих излучений в научно-исследовательских институтах.

Раздел 6. Гигиена труда в атомной промышленности и энергетике.

Гигиена труда на рудниках, добывающих уран и при его первичной переработке. Содержание. Характеристика отдельных производств в настоящее время. Гигиена труда при обогащении и разделении изотопов урана. Содержание. Гигиена труда при производстве ядерного топлива. Содержание. Производство оружейного плутония. Производство смешанного уран-плутониевого топлива. Регенерация облученного ядерного топлива (заводы РТ-1, РТ-2). Обращение с облученным ядерным топливом. Топливо ЭГП. Топливо РБМК. Топливо транспортных установок. Гигиена труда на ядерных реакторах. Содержание. Принцип работы ядерных реакторов. Основные компоненты реактора. Классификация ядерных реакторов. Радиационная обстановка и дозы облучения персонала промышленных реакторов. Источники радиационного воздействия на персонал при эксплуатации атомных электростанций. Реактор как источник гамма-излучения. Дозы облучения персонала АЭС. Гигиена труда при обращении с отработанным ядерным топливом. Содержание. Концепция по обращению с радиоактивными отходами (РАО). Основные принципы обращения с РАО. Государственный учет и государственное регулирование по безопасности обращения с РАО. Характеристика радиоактивных отходов. Классификация РАО. Источники образования РАО. Отходы ядерного топливного цикла. Отходы, не связанные с ядерным топливным циклом. Отходы и загрязненные материалы, образующиеся при ликвидации радиационных аварий и аномалий. Химический и радионуклидный состав отходов. Сбор, транспортирование и временное хранение РАО. Радиационная гигиена труда при переработке, хранении и захоронении РАО. Основные методы переработки РАО. Прессование РАО. Цементирование жидких РАО низкого и среднего уровней активности. Сжигание и пиролиз горючих РАО. Остекловывание ВАО и жидких и твердых РАО. Переплавка металлических РАО. Долговременное хранение и захоронение кондиционированных РАО.

Раздел 7. Радиационный контроль в производственных условиях.

Виды радиационного контроля. Содержание. Радиационный контроль – составная часть системы радиационной безопасности. Дозиметрический и радиометрический контроль. Радиационный технологический контроль. Контроль производственной среды. Контроль содержания в воздухе радиоактивных аэрозолей и газов. Индивидуальный дозиметрический контроль внешнего и внутреннего облучения. Организация радиационного контроля при нормальной эксплуатации радиационных объектов и в аварийных ситуациях. Содержание. Радиационный контроль при нормальной эксплуатации радиационных объектов. Классификация аварийных ситуаций. Характер воздействия излучения при аварийном облучении. Дозиметрический контроль аварийного облучения. Требования к дозиметрам и детекторам. Необходимый объем информации об аварийном облучении. Оформление результатов определения доз персонала при аварийном облучении. Определение дозовых характеристик по сопутствующим

предметам. Особенности объема радиационного контроля на объектах различного назначения. Приборно-методическое обеспечение радиационного контроля. Содержание. Общие требования к аппаратурно-методическому обеспечению радиационного контроля. Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля профессионального внешнего облучения. Приборы оценки радиационной обстановки (групповой дозиметрический контроль и поиск источников излучений). Дозиметры с газоразрядными счетчиками. Дозиметры со сцинтилляционными датчиками. Приборы для индивидуального дозиметрического контроля внешнего профессионального облучения. Термолюминесцентные дозиметры. Радиофотолюминесцентные дозиметры. Электронные прямопоказывающие дозиметры. Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля внутреннего профессионального облучения. Физические величины, характеризующие внутреннее облучение работника. Спектрометры (счетчики) излучения человека. Контроль содержания в воздухе радиоактивных газов и аэрозолей. Приборы для измерения активности и нуклидного состава биофизических проб.

Раздел 8. Обеспечение радиационной безопасности населения.

Проведение медико-санитарных мероприятий при радиационных авариях. Содержание. Классификация радиационных аварий. Общие принципы. Характеристика классификаторов чрезвычайных ситуаций и радиационных аварий. Шкала МАГАТЭ оценки тяжести и опасности аварий на АЭС. Категории нарушений в работе АЭС. Критерии зонирования территории. Фазы аварии. Критерии вмешательства. Интегральные критерии вмешательства, дифференциальные критерии вмешательства. Организация радиационной защиты персонала и участников ликвидации последствий аварии. Основной документ, регламентирующий действия администрации и персонала объекта при возникновении радиационной аварии. Три этапа выполнения плана мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий радиационных аварий. Виды защитных мер. Укрытие. Йодная профилактика. Эвакуация. Использование средств индивидуальной защиты. Регулирование доступа в район загрязнения. Переселение. Зонирование радиоактивно загрязненных территорий. Специальная санитарная обработка. Исключение или ограничение потребления загрязненных пищевых продуктов. Оповещение и информирование населения. Меры радиационной защиты в медицинских учреждениях. Организация санитарно-пропускного режима. Дезактивация загрязненных поверхностей. Проведение санитарной обработки кожных покровов. Планирование и организация проведения лечебно-профилактических и радиационно-гигиенических мероприятий. Содержание. Режимы аварийного реагирования. Зоны аварийного планирования. Лечебно-профилактические мероприятия. Этапы оказания медицинской помощи. Мероприятия первого и начала второго этапов медицинской помощи (здравпункт, эвакуация в МСЧ). Неотложные мероприятия второго этапа медицинской помощи (МСЧ). Мероприятия квалифицированной медицинской помощи с элементами специализированной (МСЧ). Основные медицинские мероприятия, проводимые в МСЧ при различных видах радиационных поражений. Радиационно-гигиенические мероприятия. Объем и методы обследования населения при радиационной аварии. Организация обследования населения. Ретроспективная физическая дозиметрия. Клинико-биологические методы. Биологическая дозиметрия. Средства массовой профилактики последствий облучения, включая йодную профилактику. Содержание. Общие требования к средствам массовой профилактики. Гигиенические меры по ограничению потребления продуктов, загрязненных радиоактивными веществами. Организация санитарно-гигиенических мероприятий на территориях, загрязненных радиоактивными веществами.

6. Семинарские занятия

№ п/п	Тема, содержание занятия	Кол-во часов	Текущий контроль
	1 семестр	**20**	устный опрос

№ п/п	Тема, содержание занятия	Кол-во часов	Текущий контроль
1.	**История развития радиационной гигиены. Отечественная радиационная гигиена в современных условиях** *Вопросы:* 1. История развития радиационной гигиены. Содержание. 2. Исторические аспекты становления и развития предмета науки и учебной дисциплины. 3. Задачи исследования радиационной гигиены. 4. Классификация радиационной гигиены, направления деятельности. 5. История формирования основных направлений и принципов государственной политики в сфере радиационной гигиены, охраны здоровья профессиональных работников и населения. 6. История создания Института Биофизики Минздрава СССР (ИБФ) и других НИИ радиационной гигиены. 7. Влияние развития атомной промышленности на состояние здоровья населения. 8. Формирование научно-обоснованных рекомендаций, разработка санитарно-гигиенических норм, правил, методических указаний по улучшению условий труда, создание санитарного законодательства.	12	
2.	**Ионизирующее излучение как фактор воздействия на человека** *Вопросы:* 1. Виды ионизирующих излучений. 2. Величины и единицы измерения, характеризующие воздействие ионизирующих излучений на человека. 3. Источники излучения и типы их воздействия на человека 4. Радиационные эффекты у человека.	8	
	2 семестр	**20**	устный опрос
3.	**Гигиеническая регламентация облучения человека и система обеспечения радиационной безопасности** *Вопросы:* 1. Методология нормирования уровней облучения. 2. Облучение работников промышленных предприятий и населений природными источниками ионизирующих излучений. 3. Принципы нормирования облучения персонала и населения техногенными источниками. 4. Медицинское облучение населения. 5. Принципы обеспечения радиационной безопасности и государственная концепция радиационной безопасности. 6. Законодательная и нормативная база в области радиационной безопасности.	12	
4.	**Радиотоксикология и радиационная медицина.** *Вопросы:* 1. Клиническая токсикология основных радионуклидов. 2. Острые эффекты облучения: острая лучевая болезнь и	8	

№ п/п	Тема, содержание занятия	Кол-во часов	Текущий контроль
	местные лучевые поражения. 3. Хроническая лучевая болезнь. 4. Отдаленные эффекты.		
	3 семестр	**20**	устный опрос
5.	**Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в хозяйственной деятельности** *Вопросы:* 1. Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в народном хозяйстве. 2. Гигиена труда при эксплуатации радиоизотопных приборов (РИП). 3. Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в медицине.	8	
6.	**Гигиена труда в атомной промышленности и энергетике** *Вопросы:* 1. Гигиена труда на рудниках, добывающих уран и при его первичной переработке. 2. Гигиена труда при обогащении и разделении изотопов урана. 3. Гигиена труда при производстве ядерного топлива. 4. Гигиена труда на ядерных реакторах. 5. Гигиена труда при обращении с отработанным ядерным топливом.	12	
	4 семестр	**20**	устный опрос
7.	**Радиационный контроль в производственных условиях** *Вопросы:* 1. Виды радиационного контроля. 2. Организация радиационного контроля при нормальной эксплуатации радиационных объектов и в аварийных ситуациях. 3. Приборно-методическое обеспечение радиационного контроля.	10	
8.	**Обеспечение радиационной безопасности населения** *Вопросы:* 1. Проведение медико-санитарных мероприятий при радиационных авариях. 2. Планирование и организация проведения лечебно-профилактических и радиационно-гигиенических мероприятий. 3. Средства массовой профилактики последствий облучения, включая йодную профилактику.	10	
	Всего	**80**	

7. Практические занятия

№ п/п	Тема, содержание занятия	Кол-во часов
	1 семестр	**170**
1.	Задачи исследования радиационной гигиены.	10
2.	Классификация радиационной гигиены, направления деятельности.	8
3.	История формирования основных направлений и принципов государственной политики в сфере радиационной гигиены, охраны здоровья профессиональных работников и населения.	8
4.	История создания Института Биофизики Минздрава СССР (ИБФ) и других НИИ радиационной гигиены.	8
5.	Влияние развития атомной промышленности на состояние здоровья населения.	8
6.	Формирование научно-обоснованных рекомендаций, разработка санитарно-гигиенических норм, правил, методических указаний по улучшению условий труда, создание санитарного законодательства.	8
7.	Виды ионизирующих излучений. Содержание.	8
8.	Физические основы радиационной медицины.	8
9.	Основные понятия о физике излучений.	8
10.	Строение атома, радиоактивность.	8
11.	Взаимодействие излучения с веществом.	8
12.	Величины и единицы измерения, характеризующие воздействие ионизирующих излучений на человека. Содержание.	6
13.	Поглощенная доза. Эквивалентна доза в органе. Эффективная доза. Коллективная доза. Эквидозиметрические величины.	6
14.	Источники излучения и типы их воздействия на человека.	6
15.	Пути воздействия ионизирующих излучений на человека. Содержание.	6
16.	Природные источники радиации.	6
17.	Техногенные источники и облучение от них.	6
18.	Медицинское облучение.	6
19.	Профессиональное облучение.	6
20.	Внешнее и внутреннее облучение.	6
21.	Радиационные эффекты у человека. Содержание.	6
22.	Первичные механизмы воздействия ионизирующих излучений.	6
23.	Радиационные детерминированные эффекты.	6
24.	Стохастические радиационные эффекты. Беспороговая гипотеза соматико-стохастических и генетических радиационных эффектов.	8
	2 семестр	**140**
1.	Методология нормирования уровней облучения. Содержание.	4
2.	Принципы системы радиационной безопасности.	4
3.	Облучение работников промышленных предприятий и населения природными источниками ионизирующих излучений. Содержание.	6
4.	Правовое регулирование и правовая база в области обеспечения радиационной безопасности человека.	6
5.	Принципы нормирования облучения персонала и населения техногенными источниками. Содержание.	6
6.	Нормы радиационной безопасности и Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности, основные позиции.	6
7.	Ограничение облучения персонала и населения в нормальных условиях, классы нормативов.	6

8.	Допустимые уровни техногенного облучения. Контрольные уровни радиационных факторов	6
9.	Ограничение персонала в условиях планируемого повышенного облучения.	6
10.	Медицинское облучение населения. Содержание.	4
11.	Пределы годового профилактического облучения.	4
12.	Принципы обеспечения радиационной безопасности и государственная концепция радиационной безопасности. Содержание.	6
13.	Понятие радиационная безопасность. Принципы обеспечения радиационной безопасности.	6
14.	Принцип нормирования, его реализация. Принцип обоснования. Принцип оптимизации.	6
15.	Задачи практического воплощения принципов обеспечения радиационной безопасности.	6
16.	Нормы радиационной безопасности. Законодательная и нормативная база в области радиационной безопасности.	6
17.	Клиническая токсикология основных радионуклидов. Содержание.	6
18.	Применяемые в практике радионуклиды.	6
19.	Отрасли промышленности, где применяются приборы, содержащие радионуклидные источники излучения.	6
20.	Характеристики наиболее часто встречающихся изотопов.	4
21.	Острые эффекты облучения: острая лучевая болезнь и местные лучевые поражения. Содержание.	4
22.	Острая лучевая болезнь. Этиология, патогенез. Классификация, клиническое течение острой лучевой болезни. Диагностика, лечение/	4
23.	Острая местная лучевая патология: определение, эпидемиология и патогенез.	4
24.	Клиника и диагностика местных лучевых поражений. Основные принципы лечения местных лучевых поражений.	4
25.	Хроническая лучевая болезнь. Содержание.	4
26.	Хроническая лучевая болезнь: классификация, клиника, диагностика, лечение, прогноз.	6
27.	Содержание: Прогноз и реальные уровни стохастической патологии.	4
	3 семестр	**120**
1.	Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в народном хозяйстве.	2
2.	Многообразие источников ионизирующего излучения, используемых в народном хозяйстве.	4
3.	Мощные промышленные облучательские установки.	2
4.	Источники для γ- и рентгеновской дефектоскопии. Этапы технологического процесса.	4
5.	Уровни облучения персонала и практические рекомендации по снижению доз облучения персонала.	2
6.	Гигиена труда при эксплуатации радиоизотопных приборов (РИП).	2
7.	Разнообразие радиоизотопных приборов, задачи, решаемые с их помощью. Классификация радиоизотопных приборов.	4
8.	Группы радиоизотопных приборов по степени радиационной опасности. Общие организационные мероприятия при эксплуатации РИП.	4
9.	Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации РИП.	2
10.	Уровни облучения персонала при использовании РИП.	2

11.	Мощность эксплуатационной дозы излучения.	2
12.	Рентгенорадиодиагностика. Виды лучевой терапии. Дистанционная внутриполостная терапия. Радиационная безопасность при проведении рентгенодиагностических процедур.	4
13.	Среднегодовые дозы облучения персонала.	2
14.	Обеспечение радиационной безопасности при применении дистанционной, внутриполостной и внутритканевой терапии.	4
15.	Обеспечение радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью открытых источников.	4
16.	Обеспечение радиационной безопасности при радиодиагностических исследовании.	4
17.	Оценка основных факторов, влияющих на формирование дозовых нагрузок персонала медицинских учреждений.	4
18.	Причины возникновения аварий в медицинских учреждениях.	2
19.	Обеспечение радиационной безопасности при использовании источников ионизирующих излучений в научно-исследовательских институтах.	4
20.	Гигиена труда на рудниках, добывающих уран и при его первичной переработке. Характеристика отдельных производств в настоящее время.	4
21.	Гигиена труда при обогащении и разделении изотопов урана.	2
22.	Гигиена труда при производстве ядерного топлива.	2
23.	Производство оружейного плутония. Производство смешанного уран-плутониевого топлива.	4
24.	Регенерация облученного ядерного топлива (заводы РТ-1, РТ-2).	2
25.	Обращение с облученным ядерным топливом. Топливо ЭГП. Топливо РБМК. Топливо транспортных установок.	2
26.	Гигиена труда на ядерных реакторах.	2
27.	Принцип работы ядерных реакторов. Основные компоненты реактора.	2
28.	Классификация ядерных реакторов.	2
29.	Радиационная обстановка и дозы облучения персонала промышленных реакторов.	4
30.	Источники радиационного воздействия на персонал при эксплуатации атомных электростанций.	4
31.	Реактор как источник гамма-излучения.	2
32.	Дозы облучения персонала АЭС.	2
33.	Гигиена труда при обращении с отработанным ядерным топливом.	2
34.	Концепция по обращению с радиоактивными отходами (РАО). Основные принципы обращения с РАО. Государственный учет и государственное регулирование по безопасности обращения с РАО.	4
35.	Характеристика радиоактивных отходов. Классификация РАО. Источники образования РАО.	4
36.	Отходы ядерного топливного цикла. Отходы, не связанные с ядерным топливным циклом.	4
37.	Отходы и загрязненные материалы, образующиеся при ликвидации радиационных аварий и аномалий. Химический и радионуклидный состав отходов.	4
38.	Сбор, транспортирование и временное хранение РАО. Радиационная гигиена труда при переработке, хранении и захоронении РАО.	4
39.	Основные методы переработки РАО. Прессование РАО. Цементирование жидких РАО низкого и среднего уровней	2

	активности.	
40.	Сжигание и пиролиз горючих РАО. Остекловывание ВАО и жидких и твердых РАО.	2
41.	Переплавка металлических РАО. Долговременное хранение и захоронение кондиционированных РАО.	2
	4 семестр	**170**
1.	Виды радиационного контроля. Радиационный контроль – составная часть системы радиационной безопасности.	4
2.	Дозиметрический и радиометрический контроль. Радиационный технологический контроль.	4
3.	Контроль производственной среды.	2
4.	Контроль содержания в воздухе радиоактивных аэрозолей и газов.	2
5.	Индивидуальный дозиметрический контроль внешнего и внутреннего облучения.	4
6.	Организация радиационного контроля при нормальной эксплуатации радиационных объектов и в аварийных ситуациях.	4
7.	Радиационный контроль при нормальной эксплуатации радиационных объектов.	4
8.	Классификация аварийных ситуаций.	2
9.	Характер воздействия излучения при аварийном облучении.	2
10.	Дозиметрический контроль аварийного облучения. Требования к дозиметрам и детекторам.	4
11.	Необходимый объем информации об аварийном облучении.	2
12.	Оформление результатов определения доз персонала при аварийном облучении.	4
13.	Определение дозовых характеристик по сопутствующим предметам.	2
14.	Особенности объема радиационного контроля на объектах различного назначения.	4
15.	Приборно-методическое обеспечение радиационного контроля.	2
16.	Общие требования к аппаратурно-методическому обеспечению радиационного контроля.	4
17.	Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля профессионального внешнего облучения.	4
18.	Приборы оценки радиационной обстановки (групповой дозиметрический контроль и поиск источников излучений).	4
19.	Дозиметры с газоразрядными счетчиками. Дозиметры со сцинтилляционными датчиками.	4
20.	Приборы для индивидуального дозиметрического контроля внешнего профессионального облучения.	4
21.	Термолюминесцентные дозиметры. Радиофотолюминесцентные дозиметры. Электронные прямопоказывающие дозиметры.	4
22.	Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля внутреннего профессионального облучения.	4
23.	Физические величины, характеризующие внутреннее облучение работника.	4
24.	Спектрометры (счетчики) излучения человека.	2
25.	Контроль содержания в воздухе радиоактивных газов и аэрозолей. Приборы для измерения активности и нуклидного состава биофизических проб.	4
26.	Проведение медико-санитарных мероприятий при радиационных авариях.	4

27.	Классификация радиационных аварий. Общие принципы.	2
28.	Характеристика классификаторов чрезвычайных ситуаций и радиационных аварий.	4
29.	Категории нарушений в работе АЭС. Критерии зонирования территории.	4
30.	Фазы аварии.	2
31.	Критерии вмешательства. Интегральные критерии вмешательства, дифференциальные критерии вмешательства.	4
32.	Организация радиационной защиты персонала и участников ликвидации последствий аварии.	4
33.	Три этапа выполнения плана мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий радиационных аварий.	4
34.	Виды защитных мер.	2
35.	Меры радиационной защиты в медицинских учреждениях.	2
36.	Организация санитарно-пропускного режима.	2
37.	Дезактивация загрязненных поверхностей.	2
38.	Проведение санитарной обработки кожных покровов.	2
39.	Планирование и организация проведения лечебно-профилактических и радиационно-гигиенических мероприятий.	4
40.	Режимы аварийного реагирования. Зоны аварийного планирования.	2
41.	Лечебно-профилактические мероприятия. Этапы оказания медицинской помощи/	4
42.	Мероприятия первого и начала второго этапов медицинской помощи (здравпункт, эвакуация в МСЧ).	4
43.	Неотложные мероприятия второго этапа медицинской помощи (МСЧ).	2
44.	Мероприятия квалифицированной медицинской помощи с элементами специализированной (МСЧ).	4
45.	Основные медицинские мероприятия, проводимые в МСЧ при различных видах радиационных поражений.	4
46.	Радиационно-гигиенические мероприятия.	2
47.	Объем и методы обследования населения при радиационной аварии.	2
48.	Организация обследования населения.	2
49.	Ретроспективная физическая дозиметрия. Клинико-биологические методы. Биологическая дозиметрия.	4
50.	Средства массовой профилактики последствий облучения, включая йодную профилактику.	4
51.	Общие требования к средствам массовой профилактики.	2
52.	Гигиенические меры по ограничению потребления продуктов, загрязненных радиоактивными веществами.	4
53.	Организация санитарно-гигиенических мероприятий на территориях, загрязненных радиоактивными веществами.	4
	Всего	**600**

8. Учебная и учебно-методическая литература по дисциплине

№ п/п	Основная литература
1.	Ильин Л. А. Радиационная гигиена / Ильин Л. А., Коренков И. П., Наркевич Б. Я. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 416 с. – ISBN 978-5-9704-1111-4.
2.	Архангельский В. И. Радиационная гигиена. Руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / Архангельский В. И., Коренков И. П. – ГЭОТАР-Медиа – 2020. – 368 с. – ISBN 978-5-9704-5191-5.

№ п/п	Дополнительная литература
1.	Коренков И. П. Основы радиоэкологического и гигиенического мониторинга окружающей среды / Коренков И. П., Лащенова Т. Н., Шандала Н. К., Киселев С. М. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 400 с. – ISBN 978-5-9704-6198-3. – Текст: электронный // URL: https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970461983.html
2.	Ядерная медицина: справочник для персонала отделений, лабораторий и центров ядерной медицины. – 2-е изд, доп. / под общей ред. В. И. Скворцовой. – М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России, 2020. – 388 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (информационно-справочные системы, профессиональные базы данных, периодические издания и др.)

№ п/п	Наименование интернет-ресурса	Адрес в сети «Интернет»	Условия доступа
1.	Консультант-Плюс – некоммерческая интернет-версия	www.consultant.ru	свободный
2.	«Гарант.ру» – информационно-правовой портал	https://www.garant.ru/	свободный
3.	Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»	http://docs.cntd.ru/	свободный
4.	Научная электронная библиотека (РИНЦ) «eLibrary.ru» – российская информационно-аналитическая база научных публикаций по разным отраслям	https://elibrary.ru/	Свободный
5.	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (периодические издания, научные статьи и др.)	https://cyberleninka.ru/	Свободный
6.	Официальный портал МЧС России «Культура безопасности жизнедеятельности» – Доврачебная помощь	http://www.culture.mchs.gov.ru/medical	свободный
7.	Министерство здравоохранения Российской Федерации.	https://minzdrav.gov.ru/	свободный
8.	Рубрикатор клинических рекомендаций	https://cr.minzdrav.gov.ru/	свободный
9.	Федеральный фонд обязательного	https://www.ffoms.gov.ru/	свободный

№ п/п	Наименование интернет-ресурса	Адрес в сети «Интернет»	Условия доступа
	медицинского страхования		
10.	Всемирная организация здравоохранения	https://www.who.int/ru	свободный
11.	Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения	http://mednet.ru	свободный
12.	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	https://www.rospotrebnadzor.ru/	свободный
13.	Федеральная служба государственной статистики	https://rosstat.gov.ru/	свободный
14.	Электронный журнал Государственный менеджмент	http://gosman.ru	свободный
15.	Экспертная сеть по вопросам управления	http://gosbook.ru	свободный
16.	Общероссийская социальная сеть «Врачи РФ»	https://vrachirf.ru/	свободный
17.	Медицинская информационная платформа MedElement	https://medelement.com/	свободный
18.	Сайт Европейского совета по реанимации (ERC)	www.erc.edu	свободный
19.	Сайт Национального совета по реанимации (Россия)	www.rusnrc.com	свободный
20.	Сайт ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева	http://www.niirg.ru/index.php	свободный

10. Перечень нормативно-правовых документов и литературных изданий, находящихся в свободном доступе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование документа	Адрес в сети «Интернет»
1.	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 июня 2015 г. N 399н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области медико-профилактического дела»	https://base.garant.ru/71128056/
2.	Приказ Министерства здравоохранения РФ от 28 октября 2020 г. N 1165н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными	https://docs.cntd.ru/document/566419657

№ п/п	Наименование документа	Адрес в сети «Интернет»
	препаратами и медицинскими изделиями укладок и наборов для оказания скорой медицинской помощи»	
3.	Рекомендации по проведению реанимационных мероприятий Европейского совета по реанимации (пересмотр 2015 г.) Под ред. Чл.корр. РАН Мороза В. В. 3е издание, переработанное и дополненное. — М.: НИИОР, НСР, 2016. — 192 с.	https://3561f811-3ffd-43b6-a2ad-995b2f78d2e6.filesusr.com/ugd/359dbd_b12e6d05f11d426291da53bf967e4ab0.pdf
4.	Клинические рекомендации «Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы», 2020 г.	https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/157_4
5.	Клинические рекомендации «Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы», 2020 г.	https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/154_3
6.	Клинические рекомендации «Анафилактический шок», 2020 г.	https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/263_1
7.	Министерство здравоохранения Российской Федерации приказ от 20 декабря 2012 г. n 1079н «Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при анафилактическом шоке»	https://minzdrav.gov.ru/documents/8654-prikaz-ministerstva-zdravoohraneniya-rossiyskoy-federatsii-ot-20-dekabrya-2012-g-1079n-ob-utverzhdenii-standarta-skoroy-meditsinskoy-pomoschi-pri-anafilakticheskom-shoke
8.	Клинические рекомендации «Легочная гипертензия, в том числе хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия», 2020 г.	https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/159_1
9.	Клинические рекомендации «Бронхиальная астма», 2021 г.	https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/359_2
10.	Клинические рекомендации «Хроническая обструктивная болезнь лёгких», 2021 г	https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/603_2
11.	Методические руководства «Фармакотерапия у лиц пожилого и старческого возраста»	https://apicr.minzdrav.gov.ru/static/MP103.PDF
12.	Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53470-2009 «Кровь донорская и ее компоненты. Руководство по применению компонентов донорской крови» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 декабря 2009 г. N 628-ст)	https://docs.cntd.ru/document/1200080295?section=text
13.	Постановление Главного государ-	https://docs.cntd.ru/document/573275590

№ п/п	Наименование документа	Адрес в сети «Интернет»
	ственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2020 № 44 «Об утверждении санитарных правил СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг»	
14.	Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №3 от 28.01.2021 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»	https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2021/01/28/sanpin_2.1.3684-21.pdf
15.	ГОСТ Р 52623.4-2015 Группа Р24 Национальный стандарт Российской Федерации «Технологии выполнения простых медицинских услуг инвазивных вмешательств»	https://docs.cntd.ru/document/1200119182

11. Перечень программного обеспечения, необходимый для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия предоставления
1.	Офисный пакет Microsoft Windows	по договору
2.	ЕАИС на базе МИС «Медиалог»	по договору
3.	Многофункциональная АСУОП МБУ ИНО	по договору
4.	Kaspersky Endpoint Security для Windows	по договору
5.	WEBINAR (ВЕБИНАР)	по договору
6.	Системы КонсультантПлюс	по договору
7.	ЭБС Лань Электронно-библиотечная система	по договору
8.	Консультант врача Электронная медицинская библиотека	по договору
9.	Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	свободно распространяемое
12.	Офисный пакет LibreOfiice	свободно распространяемое
13.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое
14.	Система Voov meeting (voovmeeting.com)	свободно распространяемое

12. Оценочные средства для контроля качества подготовки

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости – это текущий контроль освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в виде устного опроса на занятиях, решения ситуационных задач и оценивания выполнения практических навыков.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация – это результаты освоения дисциплины или части дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится после окончания каждого семестра. Форма аттестации: зачет с оценкой.

Задания для аттестации включают в себя:

1 семестр – вопросы для устного опроса, ситуационные задачи;

2 семестр – вопросы для устного опроса, ситуационные задачи;

3 семестр – вопросы для устного опроса, ситуационные задачи;

4 семестр – вопросы для устного опроса, ситуационные задачи.

Приложение к рабочей программе дисциплины
«Радиационная гигиена» с оценочными средствами
программы ординатуры 32.08.09 Радиационная гигиена

Фонд оценочных средств

Оценочные средства для промежуточной аттестации после 1 семестра (1 год обучения)

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Исторические аспекты становления и развития предмета науки и учебной дисциплины.
2. Задачи исследования радиационной гигиены. Классификация радиационной гигиены, направления деятельности.
3. История формирования основных направлений и принципов государственной политики в сфере радиационной гигиены, охраны здоровья профессиональных работников и населения.
4. Влияние развития атомной промышленности на состояние здоровья населения.
5. Физические основы радиационной медицины.
6. Основные понятия о физике излучения. Строение атома, радиоактивность. Взаимодействие излучения с веществом.
7. Величины и единицы измерения, характеризующие воздействие ионизирующих излучений на человека.
8. Источники излучения и типы их воздействия на человека.
9. Пути воздействия ионизирующих излучений на человека.
10. Первичные механизмы воздействия ионизирующих излучений.
11. Радиационные детерминированные эффекты.
12. Стохастические радиационные эффекты.
13. Беспороговая гипотеза соматико-стохастических и генетических радиационных эффектов.

Ситуационные задачи

Задача 1.

Обнаружен источник ионизирующего излучения. Мощность эквивалентной дозы от него на расстоянии 0,5 м равна 100 мкЗв/ч. Определите мощность излучения от источника на расстоянии 1 метра.

Задача 2.

Определите, какой химический элемент образуется при альфа-распаде радия (Ra^{226}_{88}).

Задача 3.

Определите эквивалентную дозу полученную человеком, если поглощенная доза его гамма-облучения составила 1 Гр.

Задача 4.

В какое ядро превратится ядро плутония-239 (Pu^{239}), испустив α-частицу? Запишите уравнение реакции.

Задача 5.

В какое ядро превратится ядро стронция-90 (Sr^{90}), испустив β-частицу? Запишите уравнение реакции.

Задача 6.

В какое ядро превратится ядро радона-222 (Rn^{222}), испустив α-частицу? Запишите уравнение реакции.

Задача 7.

В какое ядро превратится ядро фосфора-32 (P^{32}) при позитронном β-распаде? Запишите уравнение реакции.

Задача 8.

В какое ядро превратится ядро меди-64 (Cu^{64}) при К-захвате? Запишите уравнение реакции.

Задача 9.

Определите мощность излучения от источника на расстоянии 1 м, если на расстоянии 10 см от него она составляет 10 мЗв/ч.

Задача 10.

Определите мощность излучения от источника на расстоянии 1,1 м, расстоянии 30 см от него она составляет 9 мЗв/ч.

Задача 11.

Определите мощность излучения от источника на расстоянии 1,5 м, если на расстоянии 20 см от него она составляет 15 мЗв/ч.

Задача 12.

Определите мощность излучения от источника на расстоянии 1,3 м, если на расстоянии 40 см от него она составляет 10 мЗв/ч.

Задача 13.

Определите поглощенную дозу γ-излучения, радиационный биологический эффект которой соответствовал бы эквивалентной дозе в 1,0 Зв.

Задача 14.

Определите мощность излучения от источника на расстоянии 1,2 м, если на расстоянии 10 см от него она составляет 8 мЗв/ч.

Задача 15.

Определите поглощенную дозу α-излучения, радиационный биологический эффект которой соответствовал бы эквивалентной дозе в 1,0 Зв.

Задача 16.

Определите поглощенную дозу нейтронного излучения с энергией нейтронов менее 10 кэВ, радиационный биологический эффект которой соответствовал бы эквивалентной дозе в 1,0 Зв.

Задача 17.

Определите поглощенную дозу протонов, радиационный биологический эффект которой соответствовал бы эквивалентной дозе в 1,0 Зв.

Задача 18.

Определите поглощенную дозу тяжелых ядер, радиационный биологический эффект которой соответствовал бы эквивалентной дозе в 1,0 Зв.

Оценочные средства для промежуточной аттестации после 2 семестра
(1 год обучения)

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Методология нормирования уровней облучения.
2. Исторические аспекты проблемы.
3. Принципы системы радиационной безопасности.
4. Облучение работников промышленных предприятий и населения природными источниками ионизирующих излучений.
5. Правовое регулирование и правовая база в области обеспечения радиационной безопасности человека.
6. Принципы нормирования облучения персонала и населения техногенными источниками.
7. Нормы радиационной безопасности и Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности, основные позиции.
8. Ограничение облучения персонала и населения в нормальных условиях, классы нормативов.
9. Допустимые уровни техногенного облучения.
10. Контрольные уровни радиационных факторов.
11. Ограничение персонала в условиях планируемого повышенного облучения.
12. Медицинское облучение населения.
13. Принципы обеспечения радиационной безопасности и государственная концепция радиационной безопасности. Понятие радиационная безопасность.
14. Принципы обеспечения радиационной безопасности.
15. Нормы радиационной безопасности.
16. Исторические аспекты развития специализированной медико-санитарной службы в области атомной промышленности.
17. Изменение нормативных пределов доз.
18. Клиническая токсикология основных радионуклидов. Применяемые в практике радионуклиды.
19. Отрасли промышленности, где применяются приборы, содержащие радионуклидные источники излучения.
20. Острая лучевая болезнь. Этиология, патогенез. Классификация, клиническое течение острой лучевой болезни. Диагностика, лечение.
21. Острая местная лучевая патология: определение, эпидемиология и патогенез. Клиника и диагностика местных лучевых поражений.
22. Основные принципы лечения местных лучевых поражений. Хроническая лучевая болезнь.
23. Хроническая лучевая болезнь: классификация, клиника, диагностика, лечение, прогноз.

Ситуационные задачи.

Задача 1.

Определите, какой эффективной дозе облучения всего организма будет соответствовать эквивалентная доза локального облучения легких за счет вдыхания воздуха с повышенным содержанием радона-222 и продуктов его распада равной 0,5 Зв.

Задача 2.

Определите, какой эффективной дозе облучения всего организма будет соответствовать эквивалентная доза локального облучения желудка равной 0,4 Зв.

Задача 3.

Определите, какой эффективной дозе облучения всего организма будет

соответствовать эквивалентная доза локального облучения щитовидной железы равной 0,2 Зв.

Задача 4.

Определите, какой эффективной дозе облучения всего организма будет соответствовать эквивалентная доза локального облучения щитовидной железы равной 0,1 Зв.

Задача 5.

Определите, какой эффективной дозе облучения всего организма будет соответствовать эквивалентная доза локального облучения молочной железы равной 0,2 Зв.

Задача 6.

Для обнаружения локализации опухоли головы больного ему в кровь был введен радиофармацевтический препарат (РФП). Активность РФП, концентрирующегося в лобной кости, вскоре после введения составила 80 МБк. Через 4 суток активность составила 30 МБк.

Вопрос: Какой РФП был введен больному? (для простоты будем считать, что РФП биологически не выводится).

Примеры периодов полураспада: йод-131 — 8,3 дня, йод-132 — 2,4 часа, фосфор-32 — 14,3 дня, хром-51 — 17,5 дня. Криптон-85 — 9.4 года, кальций-47 — 5,8 дня, технеций-99m — 6,02 часа, Hg-197 -2,7 сут.

Задача 7.

Радиологическое отделение больницы получило радиоактивный йод (йод-131) по 10 мКи.

Вопрос:

Сколько времени может продолжаться фасовка йода-131, если работа ведется на расстоянии 30 см от ампул с РФП ($К_\gamma$ = 2,3)?

Задача 8.

При исследовании питьевой воды из артезианской скважины глубиной 40 м на радиоактивность на первом этапе были получены следующие результаты:

Показатель	Активность	Уровень вмешательства по НРБ-99/09
удельная активность радона-222	56,8±1,6 Бк/кг	60 Бк/кг
суммарная активность альфа-излучающих радионуклидов	0,19±0,03 Бк/кг	0,2 Бк/кг
суммарная активность бета-излучающих радионуклидов	0,35±0,05 Бк/кг	1,0 Бк/кг
удельная активность стронция-90	3,8±0,9 Бк/кг	4,9 Бк/кг

Врач для снижения радиоактивности воды предложил ее кипятить.

Задания:

1. Оцените полноту проведенных исследований на 1 этапе.
2. Оцените радиационную безопасность воды по данным результатам.
3. Решите вопрос о необходимости проведения дальнейшего исследования воды.

4. Каким методом исследуют радионуклидный состав воды? Что является критерией оценки воды на втором этапе?

5. Оцените правильность предложенных врачом рекомендаций по снижению активности питьевой воды.

Задача 9.

Для определения возможности использования воды для питьевого водоснабжения был проведен отбор пробы и исследование воды подземного водоисточника (скважина) на радиоактивность. В ходе исследования были получены следующие результаты:

Показатель	Активность	Уровень вмешательства по НРБ-99/09
удельная активность радона-222	75,8±0,8 Бк/кг	60 Бк/кг
суммарная активность бета-излучающих радионуклидов	0,89±0,15 Бк/кг	1,0 Бк/кг

Врач для снижения радиоактивности воды барбатировать ее или кипятить.

Задания:

1. Оцените полноту проведенных исследований на 1 этапе.
2. Оцените радиационную безопасность воды по данным результатам.
3. Решите вопрос о необходимости проведения дальнейшего исследования воды.
4. Каким методом исследуют радионуклидный состав воды? Что является критерием оценки воды на втором этапе?
5. Оцените правильность предложенных врачом рекомендаций по снижению активности питьевой воды.

Задача 10.

При исследовании питьевой воды из артезианской скважины глубиной 35 м на радиоактивность на первом этапе были получены следующие результаты:

Показатель	Активность	Уровень вмешательства по НРБ-99/09
удельная активность радона-222	37,5±0,5 Бк/кг	60 Бк/кг
суммарная активность альфа-излучающих радионуклидов	0,18±0,04 Бк/кг	0,2 Бк/кг
удельная активность стронция-90	3,8±0,9 Бк/кг	4,9 Бк/кг

Врач для снижения радиоактивности воды предложил ее кипятить.

Задания:

1. Оцените полноту проведенных исследований на 1 этапе.
2. Оцените радиационную безопасность воды по данным результатам.
3. Решите вопрос о необходимости проведения дальнейшего исследования воды.
4. Каким методом исследуют радионуклидный состав воды? Что является критерией оценки воды на втором этапе?
5. Оцените правильность предложенных врачом рекомендаций по снижению активности питьевой воды.

Оценочные средства для промежуточной аттестации после 3 семестра (2 год обучения)

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Гигиена труда при использовании источников ионизирующего излучения в народном хозяйстве.
2. Мощные промышленные облучательские установки. Источники для γ- и рентгеновской дефектоскопии.
3. Уровни облучения персонала и практические рекомендации по снижению доз облучения персонала.
4. Гигиена труда при эксплуатации радиоизотопных приборов (РИП).
5. Разнообразие радиоизотопных приборов, задачи, решаемые с их помощью. Классификация радиоизотопных приборов. Группы радиоизотопных приборов по степени радиационной опасности.
6. Общие организационные мероприятия при эксплуатации РИП. Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации РИП.
7. Уровни облучения персонала при использовании РИП. Мощность эксплуатационной дозы излучения.
8. Рентгенорадиодиагностика. Виды лучевой терапии. Обеспечение радиационной безопасности при радиодиагностических исследованиях.
9. Причины возникновения аварий в медицинских учреждениях. Обеспечение радиационной безопасности при использовании источников ионизирующих излучений в научно-исследовательских институтах.
10. Гигиена труда на рудниках, добывающих уран и при его первичной переработке.
11. Гигиена труда при обогащении и разделении изотопов урана.
12. Гигиена труда при производстве ядерного топлива.
13. Гигиена труда на ядерных реакторах.
14. Источники радиационного воздействия на персонал при эксплуатации атомных электростанций.
15. Дозы облучения персонала АЭС.
16. Гигиена труда при обращении с отработанным ядерным топливом.
17. Отходы и загрязненные материалы, образующиеся при ликвидации радиационных аварий и аномалий. Химический и радионуклидный состав отходов.
18. Сбор, транспортирование и временное хранение РАО.
19. Радиационная гигиена труда при переработке, хранении и захоронении РАО.
20. Основные методы переработки РАО.

Ситуационные задачи

Задача 1.

На литейном предприятии собираются организовать участок рентгеновской дефектоскопии металлических изделий, на котором будут работать 3 мужчины (17, 35 и 53 лет) и 2 женщины (32 и 48 лет).

Вопросы:

1. Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?
2. Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
3. Оцените, может ли предлагаемый контингент работников работать на участке рентгеновской дефектоскопии?

4. Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?

5. Для обеспечения радиационной безопасности персонал должен …

Задача2.

На участке досмотра багажа и ручной клади железнодорожной станции М установлены рентгеновские досмотровые аппараты, на которых работают 2 мужчины (38 и 53 лет) и 4 женщины (28, 33, 42 и 50 лет). В участке есть ученица 15 лет.

Вопросы:

1. Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?

2. Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?

3. Оцените, может ли предлагаемый контингент работников работать на участке рентгеновской дефектоскопии?

4. Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?

5. Для обеспечения радиационной безопасности персонал и ученица должны …

Задача 3.

В рентгеновском кабинете детской поликлиники работают 2 врача — мужчины (55 и 68 лет), 3 рентгенолаборанта женщины (28, 33 и 62 лет). Одна из женщин беременна.

Вопросы:

1. Лицензию, на какой вид деятельности необходимо получить предприятию? На какой срок выдается эта лицензия?

2. Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?

3. Оцените, может ли персонал работать в рентгеновском кабинете?

4. Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?

5. Для обеспечения радиационной безопасности персонал должен….

Задача 4.

В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 10 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

1. Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста?

2. Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки?

3. Укажите в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?

4. Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?

5. Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задача 5.

В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 12 лет по направлению школьного

врача.

Вопросы:

1. Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста.

2. Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки?

3. Укажите, в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?

4. Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?

5. Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задача 6.

В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребенка 15 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

1. Укажите, можно ли проводить данное обследование ребенку, и с какого возраста.

2. Кто принимает решение о снижении возраста обследования детей, подлежащих профилактическим рентгенологическим исследованиям в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки.

3. Укажите, в присутствии кого может быть выполнено профилактическое флюорографическое обследование ребенка?

4. Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребенка?

5. Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задача 7.

В травматологический пункт пришла женщина 29 лет с жалобами на боль в голеностопном суставе, возникшую после того как она подвернула ногу по дороге на работу. Объективно — нога в голеностопном суставе опухшая, при пальпации болезненная, движения затруднены. Врач травматолог принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для исключения трещины в костях голеностопа и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

1. Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?

2. Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?

3. Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?

4. Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?

5. Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задача 8.

В больницу скорой помощи привезли женщину 33 лет с переломом руки, возникшим после падания. Объективно — рука опухшая, при пальпации болезненная,

больная бледная, на лбу выступает холодный пот, жалуется на боли в области сердца и тошноту. Врач травматолог принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для подтверждения перелома и его визуализации и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

1. Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
2. Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
3. Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?
4. Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
5. Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Задача 9.

В поликлинику пришла женщина 35 лет с жалобами на кашель, повышенную температуру, общую слабость, затрудненное дыхание. Объективно — жесткое дыхание в легких, единичных хрипы в правом легком. Участковый врач принимает решение о необходимости проведения рентгенологического исследования для исключения пневмонии и направляет ее в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту.

Вопросы:

1. Укажите, правильно ли поступил врач травматолог, направив пациентку в рентгеновский кабинет к рентгенолаборанту?
2. Назовите, что должен обязательно выяснить у пациентки врач рентгенолог, прежде чем окончательно решить вопрос о целесообразности проведения рентгенологического исследования?
3. Нужно ли при проведении рентгенологического исследования использовать меры защиты пациентов?
4. Назовите, какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении рентгенологического диагностического исследования?
5. Назовите, кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования?

Оценочные средства для промежуточной аттестации после 4 семестра (2 год обучения)

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Виды радиационного контроля.
2. Организация радиационного контроля при нормальной эксплуатации радиационных объектов и в аварийных ситуациях.
3. Приборно-методическое обеспечение радиационного контроля.
4. Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля профессионального внешнего облучения.
5. Аппаратурно-методическое обеспечение дозиметрического контроля внутреннего профессионального облучения.
6. Классификация радиационных аварий. Общие принципы.
7. Организация радиационной защиты персонала и участников ликвидации последствий аварии.

8. Меры радиационной защиты в медицинских учреждениях. Организация санитарно-пропускного режима.

9. Планирование и организация проведения лечебно-профилактических и радиационно-гигиенических мероприятий.

10. Этапы оказания медицинской помощи.

11. Основные медицинские мероприятия, проводимые в МСЧ при различных видах радиационных поражений.

12. Средства массовой профилактики последствий облучения, включая йодную профилактику.

Ситуационные задачи

Задача 1.

Определите возможность использования гранитного щебня для строительства жилых зданий, если содержание в нем радия-226 составляет 108 Бк/кг, тория-232 — 75 Бк/кг, калия-40 - 649 Бк/кг.

Задача 2.

Определите возможность использования кирпича для строительства жилых зданий, если содержание в нем радия-226 составляет 224 Бк/кг, тория-232 — 88 Бк/кг, калия-40 — 847 Бк/кг.

Задача 3.

Определите возможность использования глины для строительства детского сада, если содержание в ней радия-226 составляет 75 Бк/кг, тория-232 — 98 Бк/кг, калия-40 — 1156 Бк/кг.

Задача 4.

Определите возможность использования кафельной плитки для строительства ЛПУ, если содержание в ней радия-226 составляет 236 Бк/кг, тория-232 — 163 Бк/кг, калия-40 – 1563 Бк/кг.

Задача 5.

Определите возможность использования сухой штукатурки для строительства склада запасных деталей, если содержание в ней радия-226 составляет 321 Бк/кг, тория-232 — 75 Бк/кг, калия-40 — 957 Бк/кг.

Задача 6.

В города Н проведено обследование земельного участка выделенного под строительство жилого дома с целью определения его радиационной опасности.

Предварительная гамма-съемка территории в отдельных точках показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение плотности потока радона было проведено методом «конверта». Результаты исследований представлены в таблице.

Показатели	Min	Max	Среднее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения	0,11± 0,003	0,18± 0,004	0,13±0,002	< 0,3	< 0,6

(мкЗв/ч)					
Плотность потока радона (мБк/(м^2·с)	45	120	87±9	≤80	≤ 100

Задания:

1. Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории

2. Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.

3. Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.

4. Оцените радоновую безопасность территории.

5. Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

Задача 7.

В города М проведено обследование земельного участка выделенного под строительство школы с целью определения его радиационной опасности.

Предварительная сплошная гамма-съемка территории пешеходным методом показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение мощности гамма-излучения в отдельных точках и плотности потока радона показало, что:

Показатели	Min	Max	Среднее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,23± 0,005	0,35± 0,003	0,27±0,002	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (мБк/(м^2·с)	34	87	67±6,5	≤80	≤ 100

Измерение ППР были выполнены по всей территории земельного участка, а измерение мощности эквивалентной дозы проводилось в контуре будущего здания.

Задания:

1. Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории

2. Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.

3. Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.

4. Оцените радоновую безопасность территории.

5. Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.

Задача 8.

В города Р проведено обследование земельного участка выделенного под строительство промышленного предприятия с целью определения его радиационной опасности.

Предварительная сплошная гамма-съемка территории пешеходным методом показала, что радиационный фон земельного участка равномерный и радиационных аномалий нет. Определение мощности гамма-излучения в отдельных точках и плотности потока радона показало, что:

Показатели	Min	Max	Среднее	Допустимые уровни по ОСПОРБ-99/2010 под строительство зданий	
				жилых и общественных	промышленных
Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения (мкЗв/ч)	0,33± 0,003	0,47± 0,003	0,36±0,004	< 0,3	< 0,6
Плотность потока радона (мБк/(м^2·с)	67	120	83±9,5	≤80	≤ 100

Измерение ППР были выполнены по всей территории земельного участка, а измерение мощности эквивалентной дозы проводилось в контуре будущего здания.

Задания:

1. Оцените полноту и правильность проведенного исследования территории
2. Назовите типы приборов, которыми можно измерить мощность эквивалентной дозы гамма излучения при обследовании территории на первом и втором этапе.
3. Оцените радиационную опасность и пригодность территории под строительство жилого здания по гамма-излучению.
4. Оцените радоновую безопасность территории.
5. Решите вопрос о возможности строительства жилого дома на данной территории.