

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФАКУЛЬТЕТ МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ

Фонд оценочных средств
текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине **Радиационная гигиена**

(приложение к рабочей программе дисциплины)

Специальность **32.05.01 «Медико-профилактическое дело»**

1. Форма промежуточной аттестации - экзамен.

2. Вид промежуточной аттестации - собеседование, тестовый текстовый контроль, решение ситуационных задач, сдача практических навыков. Интегрированная оценка выставляется как среднее арифметическое оценок за все этапы экзамена.

3. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной или в формировании которых участвует дисциплина

Код компетенции	Содержание компетенций (результаты освоения ООП)	Содержание элементов компетенций, в реализации которых участвует дисциплина
ПК-1	Способен и готов к изучению и оценке факторов среды обитания человека и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований, пониманию стратегии новых методов и технологий, внедряемых в гигиеническую науку и санитарную практику, к оценке реакции организма на воздействие факторов среды обитания человека;	Способен в части изучения и санитарной оценки ионизирующих излучений, как фактора среды, и реакции организма на их воздействия, к интерпретации результатов гигиенических исследований в области радиационной безопасности населения при штатной эксплуатации источников и при радиационной аварии
ПК 6	Способен и готов к анализу санитарно-эпидемиологических последствий катастроф и чрезвычайных ситуаций	Способен и готов к анализу санитарно-эпидемиологических последствий аварий на крупных радиационных объектах, проведению профилактических мероприятий в чрезвычайных ситуациях
ПК-20	Способен и готов к проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, защите населения в очагах особо опасных инфекций, при стихийных бедствиях и различных чрезвычайных ситуациях	Способен и готов к проведению профилактических мероприятий по снижению дозовой нагрузки населения и защите окружающей среды в случае крупной радиационной аварии

4. Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Дисциплины	Семестр
ПК-1	Биология, экология	1-2
	Патологическая физиология	
	Общая гигиена, социально-гигиенический мониторинг	
	Основы биомедбезопасности	
	Молекулярная медицина	
	Помощник врача-специалиста учреждения, осуществляющего свою деятельность в целях обеспечения государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации, и специалиста органа, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-	

	эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей и потребительского рынка	
	Научно-исследовательская практика	
ПК-6	Эпидемиология, военная эпидемиология	10-11
	Экстремальная медицина	6
	Безопасность жизнедеятельности	6
	Психиатрия и наркология	10
	Научно-исследовательская практика	12
ПК-20	Безопасность жизнедеятельности	6
	Экстремальная медицина	
	Эпидемиология, военная эпидемиология	
	Помощник врача-специалиста учреждения, осуществляющего свою деятельность в целях обеспечения государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации, и специалиста органа, осуществляющего функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, защиты прав потребителей и потребительского рынка	

5. _____ Э

тапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Разделы дисциплины	Коды формируемых компетенций		
	ПК- 1	ПК-6	ПК 20
Семестр 9			
Раздел 1 Методология радиационной гигиены. Основы государственного санитарно-эпидемиологического надзора и медицинского контроля в области радиационной гигиены		+	
Раздел 2 Ионизирующие излучения как фактор окружающей среды.	+		
Раздел 3 Основы гигиены труда при работе с источниками ионизирующих излучений	+		
Раздел 4 Характеристика дозовой нагрузки населения от источников ионизирующих излучений. Проблемы радиационной безопасности населения.	+		
Раздел 5 Общие принципы радиационного контроля за источниками ионизирующего излучения		+	
Раздел 6 Принципы защиты персонала и населения от воздействия источников ионизирующего излучения	+	+	
Раздел 7 Охрана окружающей среды при использовании источников ионизирующего излучения. Профилактика радиационных аварий. Задачи санитарной службы при ликвидации радиационных аварий	+	+	+

6. Формы оценочных средств в соответствии с формируемыми компетенциями

Код компетенции	Формы оценочных средств	
	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ПК 1	Тесты Ситуационные задачи Практические навыки Опрос	собеседование, тестирование, решение ситуационных задач, сдача практических навыков.
ПК 6	Тесты Ситуационные задачи Практические навыки Опрос	
ПК 20	Ситуационные задачи Опрос	

7. Текущий контроль

Примеры оценочных средств при текущем контроле знаний студентов:

Тестовый контроль

- Укажите физические свойства ионизирующего излучения:
 - ионизирующая, мутагенная; 2) проникающая, ионизирующая; 3) проникающая, sensibilizing, 4) ионизирующая, канцерогенная.
- Гигиеническая регламентация ионизирующего излучения основана на:
 - пороговости действия излучения в области малых доз;
 - линейной беспороговой концепции;
 - беспороговости действия в области малых доз и понятии допустимого риска.
- Перечислите виды ионизирующих излучений:
 - альфа-, бета-, электроны, гамма-;
 - альфа-, бета-, нейтроны, гамма-, осколки ядер;
 - альфа-, бета-, нейтроны, гамма-, рентген-, осколки ядер,
 - любые элементарные частицы.
- Понятие «доза ионизирующего излучения» характеризует:
 - способность излучения проникать в ткани; 2) энергию излучения;
 - 3) специфическое действие излучения; 4) распад радиоактивных веществ
- Наибольшей ионизирующей способностью обладают излучения:
 - гамма-; 2) гамма- и бета-; 3) тепловые нейтроны; 4) альфа-
- Термин «работа с источником ионизирующего излучения» означает все виды
 - обращения с источником излучения на рабочем месте, включая радиационный контроль
 - индивидуального дозиметрического контроля
 - техобслуживания источников излучения

Г) работ, которые выполняются персоналом группы А

7. УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- А) ослабляет
- Б) усиливает
- В) не изменяет
- Г) нейтрализует

8. ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ У ЧЕЛОВЕКА, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ОТНОСЯТСЯ К ЭФФЕКТАМ

- А) стохастическим
- Б) детерминированным В) пороговым Г) экологическим

9. ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ ПО СВОЕЙ ПРИРОДЕ – ЭТО

- А) электромагнитные волны Б) поток ядер гелия
- В) поток протонов
- Г) электроны ядерного происхождения

10. ПРОНИКАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ В – ИЗЛУЧЕНИЯ В ВОЗДУХЕ

- А) сотни метров
- Б) сантиметры
- В) метры
- Г) тысячи метров

Эталоны ответов:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	2	3	3	2	4	А	Б	Б.В	А	В

Ситуационные задачи:

Задача 1: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

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. Лицензия на какой вид деятельности должна быть в медицинской организации? Укажите срок её действия.
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. Какие действия должен выполнить персонал для обеспечения радиационной безопасности

Задача 2: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

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

Вопросы:

1. Укажите можно ли проводить данное обследование ребёнку 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 ребёнка.
4. Назовите какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребёнка.
5. Назовите кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования.

Задача 3: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

В результате аварии на атомном реакторе АЭС возникла срочная необходимость проведения ремонтных работ в зоне облучения в связи с возможными большими материальными потерями. За время ликвидации аварии, предположительно, работник может получить дозу внешнего облучения до 200 мЗв. Из добровольцев был выбран практически здоровый оператор реактора Н. 32 лет, имеющий опыт ликвидации радиационных аварий. Известно, что ранее при ликвидации аварии Н. 5 лет назад получил дозу 150 мЗв, а затем в последующие 4 года дополнительная доза составила 90 мЗв. Работник был проинформирован о возможном превышении ПД при ликвидации текущей аварии и дал письменное согласие.

Заместитель главного инженера дал устное разрешение на участие Н. в проведении аварийных работ, согласовав его с главным врачом медико-санитарной части предприятия.

Во время проведения аварийных работ Н. получил дозу, равную 220 мЗв. После работы оператору Н. был назначен приём радиопротекторов, выплачена денежная компенсация и предоставлены 5 отгулов. Через 5 дней оператор приступил к выполнению основной работы.

Вопросы:

1. Предложите правильный регламент работ в данной ситуации радиационной аварии.
2. Оцените правильность действий администрации АЭС по ликвидации аварии на объекте.
3. Обоснуйте правильный выбор сотрудников для ликвидации радиационных аварий.
4. Дайте характеристику категориям и группам, на которые подразделяются все облучаемые лица.
5. Какие принципиальные условия необходимо учитывать при выборе ликвидаторов радиационных аварий на АЭС.

Ответы:

1 ситуационная задача

1. Лицензия на медицинскую деятельность с указанием вида деятельности – рентгенология. Лицензия действует бессрочно.
2. Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие условий эксплуатации (работы с рентгеновскими аппаратами) и (или) хранения источников ионизирующего излучения (генерирующих) санитарно-гигиеническим требованиям. Выдается на срок не более 5 лет.
3. В рентгеновском кабинете может работать весь персонал, кроме беременной женщины. Она должна до начала декретного отпуска быть переведена на работу не связанную с источниками ионизирующего излучения.
4. 7 дозиметров (5 для каждого сотрудника и дополнительные для 2 женщин до 45 лет).
5. Пройти предварительный и в последующем периодические медицинские осмотры, обучение по радиационной безопасности, использовать средства индивидуальной защиты пациентов и персонала.

2 ситуационная задача

1. Нет. Флюорографическое профилактическое обследование детей допускается проводить с 14 лет. В условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки можно снизить возраст до 12 лет.
2. Такое решение принимается областным, краевым (республиканским)

Управлением здравоохранения по согласованию с органом государственной санитарно-эпидемиологической службы.

3. Рентгенологические исследования детей в возрасте до 12 лет выполняются в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним в течение их проведения.

4. Нормирования, обоснования, оптимизации.

5. Врач-рентгенолог (или рентгенолаборант) регистрирует значение индивидуальной эффективной дозы пациента в листе уч.та дозовых нагрузок при проведении рентгенологических исследований и в журнале уч.та ежедневных рентгенологических исследований

3 ситуационная задача

1. Материальные потери при аварии на реакторе не являются исключительными причинами для привлечения ликвидаторов к работе с возможным переоблучением. Выбор ликвидатора является неправильным, поскольку он ранее получил дозу, превышающую допустимую и не компенсировал её в течение последующих 4 лет. Правильно, что работник был проинформирован о возможном переоблучении и дал письменное согласие на проведение работ. Однако разрешение на возможное переоблучение при ликвидации аварий могут давать только федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор. После проведения аварийных работ при переоблучении ликвидатор должен быть отстранен от дальнейших работ и направлен на медицинское обследование. Радиопротекторы не применяются после воздействия ионизирующего излучения, так как не действуют. Таким образом, верным ответом является: недопущение данного работника до аварийных работ.

2. Привлечение людей к аварийным работам при авариях на реакторах может быть обосновано лишь при предотвращении развития аварии или ликвидации её последствий и разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения, а не из-за возможных потерь материальных ценностей. Выбранный ликвидатор не мог быть допущен к аварийным работам, поскольку он ранее получил дозу, превышающую допустимую, и не компенсировал её в течение последующих 4 лет. Разрешение на возможное переоблучение при ликвидации аварий могут давать только федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, что не было выполнено. После облучения свыше 200 мЗв ликвидатор должен быть отправлен на медицинское обследование, что также не было выполнено. Таким образом, выбранный ликвидатор не должен был быть допущен к ликвидации аварии.

3. В соответствии с НРБ планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз при предотвращении развития аварии или ликвидации её последствий может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения. Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья. Лица, подвергшиеся облучению эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование.

4. Устанавливаются следующие категории облучаемых лиц: персонал (группы А и Б); все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности.

5. Планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз при предотвращении развития аварии или ликвидации её последствий может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения. Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья. Разрешение на

возможное переоблучение при ликвидации аварий могут давать только федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Повышенное облучение не допускается: для работников, ранее уже облученных в течение года в результате аварии или запланированного повышенного облучения с эффективной дозой 200 мЗв; для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками излучения. Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе, превышающей 100 мЗв в течение года, при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 20 мЗв за год. Облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должно рассматриваться как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование. Последующая работа с источниками излучения этим лицам может быть разрешена только в индивидуальном порядке с учетом их согласия по решению компетентной медицинской комиссии. Лица, не относящиеся к персоналу, привлекаемые для проведения аварийных и спасательных работ, должны быть оформлены и допущены к работам как персонал группы А.

Практические навыки

1. Определение гамма-фона в помещении и на открытой местности;
2. Расчет защиты при работе источниками ионизирующего излучения
3. Санитарная экспертиза проектов радиологических объектов;
4. Измерение мощности дозы в рабочих местах и в смежных помещениях при эксплуатации закрытого источника.
5. Контроль эффективных доз облучения пациентов при рентгендиагностических исследованиях.

Перечень вопросов для текущего контроля

1. Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях. Классы нормативов: основные дозовые пределы, допустимые уровни монофакторного воздействия (предел годового поступления радиоактивного вещества - ПГП, допустимая среднегодовая объемная активность - ДОА и удельная активность - ДУА); контрольные уровни.
2. Основные дозовые пределы техногенного облучения в контролируемых условиях для персонала (групп А и Б) и населения по эффективной и эквивалентным дозам.
3. Понятие об уровне вмешательства (УВ). Понятие о годовой эффективной дозе облучения, дозовом коэффициенте.
4. Допустимые пределы внутреннего облучения. Понятие о $T(\text{эфф})$ - эффективном периоде. Пределы годового поступления (ПГП) радиоактивных веществ через органы дыхания для персонала и через органы дыхания и пищеварения - для населения,
5. Референтные уровни облучения пациентов при проведении профилактических медицинских исследований, рентгенорадиологической диагностике и терапии.
6. Гигиеническое обоснование допустимых уровней радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды, средств индивидуальной защиты, оборудования.
7. Категорийность населения по отношению к источникам ионизирующего излучения;
8. Классы нормативов, обоснование ПД; допустимые уровни;
9. Контрольные уровни.
10. Принципы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений.

11. Принципы защиты при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений.

8. Промежуточная аттестация

Вопросы для собеседования:

Контрольные вопросы по разделам РПД:

1. Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях. Классы нормативов: основные дозовые пределы, допустимые уровни монофакторного воздействия (предел годового поступления радиоактивного вещества - ПГП, допустимая среднегодовая объемная активность - ДОА и удельная активность - ДУА); контрольные уровни.
2. Основные дозовые пределы техногенного облучения в контролируемых условиях для персонала (групп А и Б) и населения по эффективной и эквивалентным дозам.
3. Понятие об уровне вмешательства (УВ). Понятие о годовой эффективной дозе облучения, дозовом коэффициенте.
4. Допустимые пределы внутреннего облучения. Понятие о $T(\text{эфф})$ - эффективном периоде. Пределы годового поступления (ПГП) радиоактивных веществ через органы дыхания для персонала и через органы дыхания и пищеварения - для населения,
5. Референтные уровни облучения пациентов при проведении профилактических медицинских исследований, рентгенорадиологической диагностике и терапии.
6. Гигиеническое обоснование допустимых уровней радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды, средств индивидуальной защиты, оборудования.
7. Категорийность населения по отношению к источникам ионизирующего излучения;
8. Классы нормативов, обоснование ПД; допустимые уровни;
9. Контрольные уровни.
10. Принципы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений.
11. Принципы защиты при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений.
12. Ионизирующие излучения как фактор среды, основные биофизические свойства излучений.
13. Гигиеническое нормирование в радиационной гигиене.
14. Понятие об эквивалентной дозе ионизирующего излучения.
15. Обоснование основных регламентируемых величин техногенного облучения в контролируемых условиях в свете современных знаний о действии ионизирующих излучений.
16. Концепция беспороговой линейной зависимости «доза-эффект».
17. Проблема малых доз ионизирующей радиации.
18. Математические модели зависимости «доза - эффект». Модели абсолютного и относительного риска возникновения стохастических эффектов.
19. Концепция приемлемого риска.
20. Принципы радиационной безопасности согласно «Нормам радиационной безопасности (НРБ-2009)».
21. Категории облучаемых лиц. Категория «персонал» - группы А и Б, категория «население».

22. Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях. Классы нормативов: основные дозовые пределы, допустимые уровни монофакторного воздействия (предел годового поступления радиоактивного вещества - ППП, допустимая среднегодовая объемная активность - ДОА и удельная активность - ДУА); контрольные уровни.
23. Основные дозовые пределы техногенного облучения в контролируемых условиях для персонала (групп А и Б) и населения по эффективной и эквивалентным дозам.
24. Понятие об уровне вмешательства (УВ). Понятие о годовой эффективной дозе облучения, дозовом коэффициенте.
25. Допустимые пределы внутреннего облучения. Понятие о $T(\text{эфф})$ - эффективном периоде. Пределы годового поступления (ППП) радиоактивных веществ через органы дыхания для персонала и через органы дыхания и пищеварения - для населения,
26. Референтные уровни облучения пациентов при проведении профилактических медицинских исследований, рентгенорадиологической диагностике и терапии.
27. Гигиеническое обоснование допустимых уровней радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи, спецодежды, средств индивидуальной защиты, оборудования.
28. Категорийность населения по отношению к источникам ионизирующего излучения;
29. Классы нормативов, обоснование ПД; допустимые уровни;
30. Контрольные уровни.
31. Принципы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений.
32. Принципы защиты при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений.
33. Понятие о химической радиационной защите.
34. Препараты, применяемые для защиты от воздействия ионизирующих излучений.
35. Механизм действия препаратов, применяемых для защиты от воздействия ионизирующих излучений.
36. Задачи санитарно-дозиметрического контроля.
37. Понятие о внешнем ионизирующем облучении. Естественные и искусственные источники внешнего облучения.
38. ЕРФ, его характеристика на современном этапе.
39. Понятие «радиоактивность, единицы измерения.
40. Понятие о закрытых источниках ионизирующего излучения. Какую опасность они представляют? Примеры закрытых источников, применяемых в медицине.
41. Понятие о внутреннем ионизирующем облучении. Естественные источники внутреннего облучения.
42. Понятие об открытых источниках ионизирующего излучения. Какую опасность они представляют? Примеры открытых источников, применяемых в медицине.
43. Какие виды радиационного контроля проводятся при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений?
44. Какие виды радиационного контроля проводятся при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений?
45. Понятие об эффективной дозе. Единицы эффективной дозы.
46. Понятие о радиочувствительности органов и тканей.
47. Категории облучаемых лиц.

48. Основные пределы доз ионизирующего излучения для различных категорий населения.
49. Детерминированные эффекты ионизирующего облучения. Пороговые значения для различных видов лучевого поражения.
50. Стохастические эффекты ионизирующего облучения.
51. Нормы и принципы обеспечения радиационной безопасности (НРБ). Классы нормативов.
52. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях.
53. Нормы и принципы обеспечения радиационной безопасности (НРБ). Требования к ограничению облучения населения.
54. Гигиеническая характеристика классов работ с радиоактивными веществами в открытом виде. Понятие о радиотоксичности. Требования по обеспечению радиационной безопасности при работах различного класса.
55. Герметизация оборудования и планировочные мероприятия как средства обеспечения радиационной безопасности при работах с открытыми источниками.
56. Требования к санитарно-техническому оборудованию и санитарно-бытовым устройствам при выполнении работ различного класса
57. Радиационный и медицинский контроль при работах с источниками ионизирующих излучений.
58. Гигиена труда и обеспечение радиационной безопасности персонала при дистанционной рентгено- и гамма-терапии, внутрисполостной, внутритканевой и аппликационной терапии.
59. Гигиена труда и обеспечение радиационной безопасности персонала при диагностических исследованиях и лучевой терапии с помощью открытых источников ионизирующих излучений.
60. Гигиена труда и обеспечение радиационной безопасности персонала при выполнении рентгенодиагностических процедур.
61. Медицинские и диагностические исследования как источник облучения населения. Регламентация дозовых нагрузок на пациентов.
62. Гигиена труда при радиационной дефектоскопии. Обеспечение контроля за безопасными условиями труда.
63. Доза излучения и единицы ее измерения (экспозиционная и поглощенная). Понятие о радиочувствительности, ЛПЭ и ОБЭ.
64. Эквивалентная и эффективная дозы, единицы измерения.
65. Потенциально опасные источники загрязнения окружающей среды радионуклидами: испытания ядерного оружия; предприятия атомной промышленности (по добыче, переработке и получению расщепляющихся материалов и искусственных радионуклидов); учреждения, предприятия и лаборатории, использующие радиоактивные вещества в технологии производственного процесса.
66. Последствия испытаний для окружающей среды. Осколки деления ядерного горючего.
67. Основные гигиенически значимые бета- излучатели, образованные после деления U-235: через два дня, десять дней, один год, три года, десять лет, сто лет.
68. Отходы предприятий атомной промышленности - при добычи урановой руды (шахтные, рудные отвалы, рудничный воздух), выбросы гидрометаллургических предприятий (радон, аэрозоли урана, радия и др.). Твердые, жидкие, газообразные отходы.

69. «Горячие» лаборатории, радиоизотопные лаборатории, радиологические отделения медицинских учреждений - потенциальные источники загрязнения окружающей среды радионуклидами.
70. Поведение радионуклидов техногенного происхождения в окружающей среде. Особенности миграции радиоактивных веществ в окружающей среде. Поведение радиоактивных газов и аэрозолей в атмосферном воздухе. Миграция радиоактивных изотопов в подземных водах, в воде поверхностных водоемов.
71. Поведение радиоактивных веществ в почвах и миграция их в растительный и животный мир. Коэффициент дискриминации. Уровни загрязнения внешней среды радиоактивными веществами.
72. Понятие о биологических цепочках. Пути поступления и процессы накопления радионуклидов в организме человека.
73. Методы исследования радиоактивности воздуха: седиментационный, аспирационный, принципы методов исследования некоторых радиоактивных газов, аэрозолей.
74. Методы гигиенического исследования радиоактивности воды. Этапы санитарного контроля. Санитарная оценка радиоактивности воды.
75. Методы исследования радиоактивности пищевых продуктов. Отбор проб различных пищевых продуктов для радиометрических и радиохимических исследований, подготовка к исследованию. Санитарная оценка удельной активности пищевых продуктов.
76. Этапы гигиенического исследования радиоактивности почвы. Санитарная оценка.
77. Гигиеническая характеристика источников загрязнения окружающей среды. Поведение радиоактивных газов и аэрозолей в атмосфере.
78. Поведение радиоактивных веществ в почвах и их миграция в наземную флору и фауну. Коэффициенты задержки, перехода и дискриминации
79. Поведение и пути миграции радиоактивных веществ в открытых водоемах и подземных водах.
80. Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений. Методы обезвреживания радиоактивных отходов.
81. Проблема удаления и обезвреживания радиоактивных отходов. Гигиенические требования, предъявляемые к сбору, хранению, транспортировке и захоронению радиоактивных отходов.
82. Система мероприятий по защите окружающей среды от загрязнения радиоактивными веществами. Планировочные мероприятия. Требования к условиям спуска сточных вод, содержащих радиоактивные вещества, а также выброса радиоактивных газообразных отходов в атмосферу.
83. Организация работы радиологических отделений учреждений Роспотребнадзора. Предупредительный и текущий санитарный надзор
84. Радиационно-гигиеническая паспортизация и ЕСКИД - как часть системы обеспечения радиационной безопасности населения
85. Основные принципы, положенные в основу системы защиты при работе с открытыми радиоактивными веществами.
86. Средства индивидуальной защиты при работах с открытыми источниками ионизирующих излучений.
87. Средства индивидуальной защиты при работах с закрытыми источниками ионизирующих излучений.

88. Каким образом осуществляется очистка рабочих поверхностей от радиоактивных загрязнений.
89. Методы санитарной обработки персонала.
90. Правила личной гигиены при работах с открытыми источниками ионизирующих излучений.
91. Характеристика и классификация радиационных аварий.
92. Основные мероприятия при служебном расследовании радиационных аварий.
93. Общие принципы расследования радиационных аварий. Содержание приказа о расследовании.
94. Мероприятия по расследованию, ликвидации последствий радиационных аварий и по защите населения.
95. Радиационный контроль как важнейший элемент при расследовании и ликвидации радиационных аварий.
96. Содержание радиационного контроля при расследовании и ликвидации радиационных аварий.
97. Критерии вмешательства при локальных загрязнениях окружающей среды - уровень исследования и уровень вмешательства.
98. Международная шкала аварий и происшествий на АЭС. Критерии оценки по уровням последствий.
99. Оценка потенциальной опасности радиоактивных выбросов для населения - по внешней радиации, вдыханию радиоактивных аэрозолей и заглатыванию радионуклидов с пищей и водой.
100. Профилактика накопления в щитовидной железе радиоактивного йода.
101. Цезий-137 - основной радионуклид, определяющий величину ожидаемой эффективной эквивалентной дозы в течение первого года после аварии. Зонирование территории на ранней и промежуточной стадии радиационной аварии.
102. Зонирование на восстановительной стадии радиационной аварии.
103. Понятие о дезактивации и показания к ней.
104. Методы дезактивации: механические, физические, химические, биологические.
105. Состав и средства, используемые для дезактивации. Дезактивация помещений, рабочих поверхностей, оборудования, белья и спецодежды.
106. Дезактивация объектов окружающей среды (почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов). Контроль эффективности.
107. Мероприятия по защите населения при радиационной аварии
108. Наиболее типичные причины радиационных аварий.
109. Обязанности администрации объектов при радиационных авариях.
110. Мероприятия предусмотренные программой ликвидации аварий и их последствий.
111. Медицинские последствия аварии на ЧАЭС.

Тестовый контроль

Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации с эталонами ответов.

1. Перечислите виды ионизирующих излучений:
 - 1) альфа-, бета-, электроны, гамма-
 - 2) альфа-, бета-, нейтроны, гамма-, осколки ядер
 - 3) альфа-, бета-, нейтроны, гамма-, рентген-, осколки ядер
 - 4) любые элементарные частицы

2. Дайте определению понятию «радиоактивность»:
 1) способность атомов к самопроизвольному распаду 2) способность излучать радиоактивное излучение 3) характеристика ряда веществ
3. Понятие «доза ионизирующего излучения» характеризует:
 1) способность излучения проникать в ткани 2) энергию излучения 3) Специфическое действие излучения 4) распад радиоактивных веществ
4. В системе «СИ» эквивалентная доза измеряется в единицах:
 1) Бк 2) Зв 3) Гр 4) Р
5. Наибольшей ионизирующей способностью обладают излучения:
 1) гамма- 2) гамма- и бета- 3) тепловые нейтроны 4) альфа-
6. Закрытый источник ионизирующего излучения характеризуется:
 1) Отсутствием излучения в окружающую среду 2) отсутствием распространения РВ в окружающую среду 3) Специальной упаковкой 4) металлическим контейнером
7. Взвешивающий коэффициент излучения — это характеристика:
 1) ОБЕ 2) Ионизирующей способности 3) Качества излучения 4) радиочувствительности
8. В единицах «грей» измеряется:
 1) ПДЦ 2) Экспозиционная доза 3) Керма 4) поглощенная доза
9. Эффективная доза равна:
 1) поглощенная доза x взвешивающий коэффициент излучения
 2) поглощенная доза x взвешивающий коэффициент ткани
 3) эквивалентная доза x взвешивающий коэффициент излучения
 4) эквивалентная доза x взвешивающий коэффициент ткани
10. При обосновании ПД_{Дерс} исключается возможность эффектов:
 1) стохастических 2) детерминированных 3) любых неблагоприятных 4) критических

Эталоны ответов

№ теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	1	2	2	4	2	1	4	2	2

Ситуационные задачи

Задача 1. ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

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:

- Лицензия на какой вид деятельности должна быть в медицинской организации? Укажите срок её действия.
- Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие чему необходимо получить предприятию? На какой срок оно выдается?
- Оцените, может ли персонал работать в рентгеновском кабинете.
- Сколько индивидуальных дозиметров необходимо иметь на участке рентгеновской дефектоскопии одновременно?
- Какие действия должен выполнить персонал для обеспечения радиационной безопасности

Задача 2: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

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

Вопросы:

1. Укажите можно ли проводить данное обследование ребёнку 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 ребёнка.
4. Назовите какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребёнка.
5. Назовите кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования.

Задача 3: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

В рентгеновский кабинет детской поликлиники на флюорографическое профилактическое обследование привели ребёнка 12 лет по направлению школьного врача.

Вопросы:

1. Укажите можно ли проводить данное обследование ребёнку 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 ребёнка.
4. Назовите какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребёнка.
5. Назовите кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования.

Задача 4: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

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

Вопросы:

1. Укажите можно ли проводить данное обследование ребёнку 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 ребёнка.
4. Назовите какие принципы радиационной безопасности должны соблюдаться при проведении профилактического флюорографического обследования ребёнка.
5. Назовите кто и где регистрирует и как определяет дозовую нагрузку на пациента вследствие проведения рентгенологического исследования.

Задача 5: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

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 её 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 6: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ

На предприятии при проведении дефектоскопии с помощью переносного дефектоскопа в результате нарушений правил техники безопасности произошла радиационная авария: выпадение источника при переводе его из положения хранения в рабочее состояние. Для ликвидации радиационной аварии формируется бригада из 4 человек. По предварительным измерениям мощности доз, расчётам и оценкам радиационной обстановки, планируемое повышенное облучение в эффективной дозе может составить от 100-200 мЗв в год и в эквивалентных дозах в 2-4 раза превышать соответствующие пределы доз.

После предварительной информации о возможных дозах облучения 8 человек персонала группы А дали согласие на участие в работах по ликвидации радиационной аварии. Из них:

2 человека – мужчины в возрасте 28 лет;

5 человек – мужчины в возрасте 35-40 лет, один из которых ранее уже подвергался повышенному облучению в течение года с эффективной дозой 200 мЗв;

1 женщина в возрасте 45 лет.

Вопросы:

1. При каких условиях допускается планируемое повышенное облучение?
2. Какие организации дают допуск на планируемое повышенное облучение в эффективной дозе до 100 мЗв в год и до 200 мЗв в год?
3. Определите контингент лиц, допускаемых к аварийно-спасательным работам.
4. Укажите условия и порядок допуска лиц к проведению работ по ликвидации последствий аварий.
5. Какие медико-профилактические и организационные мероприятия должны быть предприняты после проведения сотрудниками аварийно-спасательных работ?

Задача 7: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

В результате аварии на атомном реакторе АЭС возникла срочная необходимость проведения ремонтных работ в зоне облучения в связи с возможными большими материальными потерями. За время ликвидации аварии, предположительно, работник может получить дозу внешнего облучения до 200 мЗв. Из добровольцев был выбран практически здоровый оператор реактора Н. 32 лет, имеющий опыт ликвидации радиационных аварий. Известно, что ранее при ликвидации аварии Н. 5 лет назад получил дозу 150 мЗв, а затем в последующие 4 года дополнительная доза составила 90 мЗв.

Работник был проинформирован о возможном превышении ПД при ликвидации текущей аварии и дал письменное согласие.

Заместитель главного инженера дал устное разрешение на участие Н. в проведении аварийных работ, согласовав его с главным врачом медико-санитарной части предприятия.

Во время проведения аварийных работ Н. получил дозу, равную 220 мЗв. После работы оператору Н. был назначен приём радиопротекторов, выплачена денежная компенсация и предоставлены 5 отгулов. Через 5 дней оператор приступил к выполнению основной работы.

Вопросы:

1. Предложите правильный регламент работ в данной ситуации радиационной аварии.
2. Оцените правильность действий администрации АЭС по ликвидации аварии на объекте.
3. Обоснуйте правильный выбор сотрудников для ликвидации радиационных аварий.
4. Дайте характеристику категориям и группам, на которые подразделяются все облучаемые лица.
5. Какие принципиальные условия необходимо учитывать при выборе ликвидаторов радиационных аварий на АЭС.

Задача 8: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

Отделение телегамматерапии расположено в торце одноэтажного корпуса радиологической больницы. В составе отделения имеются две процедурные с мощными телегаммааппаратами «Рокус» и ГУТ-Со-100. В операторской два оператора наблюдают за фиксированными больными при проведении сеанса через смотровое окно с просвинцованным стеклом. Двери между процедурными и операторской обычные деревянные обитые железом. При включении аппаратов одновременно включается блокировка дверей. Вход в процедурную устроен по типу лабиринта. В случае несанкционированного открытия дверей при включенном аппарате автоматически срабатывает звуковая и световая сигнализация прибора СЗБ. Операторская для удобства совмещена с ожидальной, где пациенты ожидают очереди на сеанс телегамматерапии.

Вопросы:

1. Обоснуйте необходимость использования принципа лабиринта в отделении телегамматерапии радиологических больниц.
2. Обоснуйте необходимость использования принципа блокировки дверей между процедурной и операторской в отделении телегамматерапии радиологических больниц.
3. Обоснуйте необходимость использования принципа теленаблюдения в отделении телегамматерапии радиологических больниц.
4. Обоснуйте необходимость использования принципа сигнализации в отделении телегамматерапии радиологических больниц.
5. Обоснуйте необходимость использования принципа зонирования в отделении телегамматерапии радиологических больниц.

Задача 9: ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

Посёлок А. расположен на территории, загрязнённой в результате аварии на АЭС. В посёлке проживают 5 тысяч человек, большая часть населения проживает в частных домах, имеет приусадебные участки, где содержит домашних животных и выращивает овощную продукцию для собственного потребления. Процент завозных продуктов составляет 20%. В рационах питания населения преобладают продукты, содержащие животный жир, отмечается недостаточное потребление молока и сыра, рыбы, растительных жиров, овощей и фруктов. Местная пищевая промышленность работает на продовольственном сырье, поставляемом с близлежащих территорий. Концентрация радионуклидов в продуктах (сырье) местного производства превышена и не соответствует установленным нормативным требованиям.

Вопросы:

1. Укажите какие радионуклиды постоянно нормируются во всей пищевой продукции и назовите регламентирующий эти нормативы документ.
2. Укажите с чем были связаны основные дозовые нагрузки на население при авариях на АЭС.

3. Перечислите и обоснуйте основные агротехнические приемы ограничения перехода радионуклидов в растения.
4. Перечислите способы и технологии снижения содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства и укажите их эффективность.
5. Перечислите основные принципы построения рационов питания взрослого и детского населения, проживающего на загрязненной радионуклидами территории.

Ответы:

Ответ на задачу 1:

1. Лицензия на медицинскую деятельность с указанием вида деятельности – рентгенология. Лицензия действует бессрочно.
2. Санитарно-эпидемиологическое заключение на соответствие условий эксплуатации (работы с рентгеновскими аппаратами) и (или) хранения источников ионизирующего излучения (генерирующих) санитарно-гигиеническим требованиям. Выдается на срок не более 5 лет.
3. В рентгеновском кабинете может работать весь персонал, кроме беременной женщины. Она должна до начала декретного отпуска быть переведена на работу не связанную с источниками ионизирующего излучения.
4. 7 дозиметров (5 для каждого сотрудника и дополнительные для 2 женщин до 45 лет).
5. Пройти предварительный и в последующем периодические медицинские осмотры, обучение по радиационной безопасности, использовать средства индивидуальной защиты пациентов и персонала.

Ответ на задачу 2:

1. Нет. Флюорографическое профилактическое обследование детей допускается проводить с 14 лет. В условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки можно снизить возраст до 12 лет.
2. Такое решение принимается областным, краевым (республиканским) Управлением здравоохранения по согласованию с органом государственной санитарно-эпидемиологической службы.
3. Рентгенологические исследования детей в возрасте до 12 лет выполняются в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним в течение их проведения.
4. Нормирования, обоснования, оптимизации.
5. Врач-рентгенолог (или рентгенолаборант) регистрирует значение индивидуальной эффективной дозы пациента в листе учета дозовых нагрузок при проведении рентгенологических исследований и в журнале учета ежедневных рентгенологических исследований.

Ответ на задачу 3

1. Можно только при неблагоприятной эпидемиологической обстановке. Флюорографическое профилактическое обследование детей допускается проводить с 14 лет. В условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки можно снизить возраст до 12 лет.
2. Такое решение принимается областным, краевым (республиканским) Управлением здравоохранения по согласованию с органом государственной санитарно-эпидемиологической службы.
3. Рентгенологические исследования детей в возрасте до 12 лет выполняются в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним в течение их проведения.
4. Нормирования, обоснования, оптимизации.
5. Врач-рентгенолог (или рентгенолаборант) регистрирует значение индивидуальной эффективной дозы пациента в листе уч.та дозовых нагрузок при проведении рентгенологических исследований и в журнале уч.та ежедневных

рентгенологических исследований.

Ответ на задачу 4

1. Можно. Флюорографическое профилактическое обследование детей допускается проводить с 14 лет. В условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки можно снизить возраст до 12 лет.
2. Такое решение принимается областным, краевым (республиканским) Управлением здравоохранения по согласованию с органом государственной санитарно-эпидемиологической службы.
3. Рентгенологические исследования детей в возрасте до 12 лет выполняются в присутствии медицинской сестры, санитарки или родственников, на обязанности которых лежит сопровождение пациента к месту выполнения исследования и наблюдение за ним в течение их проведения.
4. Нормирования, обоснования, оптимизации.
5. Врач-рентгенолог (или рентгенолаборант) регистрирует значение индивидуальной эффективной дозы пациента в листе учета дозовых нагрузок при проведении рентгенологических исследований и в журнале учета ежедневных рентгенологических исследований.

Ответ на задачу 5

1. Нет. В начале е. нужно было отправить к врачу-рентгенологу для окончательного вопроса о целесообразности, объ.ме и виде рентгенологического исследования. В случае отсутствия врача-рентгенолога решение принимает врач, направивший пациента на рентгенологическое исследование, прошедший обучение по радиационной безопасности в учреждении, имеющем лицензию на образовательную деятельность в данной области.
2. Уточнить у женщины – не беременна ли она, и если женщина отрицает беременность или не знает, уточнить, когда у не. последний раз была менструация.
3. Да. При рентгенологическом исследовании обязательно использовать средства индивидуальной защиты пациента. При исследовании голеностопа, прежде всего, необходимо проводить экранирование области таза, особенно у лиц репродуктивного возраста.
4. Обоснования, оптимизации, нормирование.
5. Врач-рентгенолог (или рентгенолаборант) регистрирует значение индивидуальной эффективной дозы пациента в листе уч.та дозовых нагрузок при проведении рентгенологических исследований и в журнале уч.та ежедневных рентгенологических исследований.

Ответ на задачу 6

1. Согласно НРБ-99/2009, раздел 3.2., планируемое облучение персонала группы А выше установленных пределов доз, при ликвидации или предотвращении радиационных аварий, может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения.
2. Согласно НРБ-99/2009, п. 3.2.2., планируемое повышенное облучение в эффективной дозе до 100 мЗв в год и эквивалентных дозах не более двукратных значений, приведенных в табл. 3.1. НРБ-99/2009, допускается организациями (структурными подразделениями) федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор на уровне субъекта РФ, а облучение в эффективной дозе до 200 мЗв в год и четырехкратных значений эквивалентных доз по табл. 3.1. НРБ-99/2009 – допускается только федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.
3. Согласно ОСПОРБ-99/2010, п. 6.10., к проведению работ по ликвидации аварии должны привлекаться, прежде всего, работники радиационного объекта, аварийно-спасательных формирований и члены специализированных аварийных бригад. Согласно НРБ-99/2009, п. 3.2.1., если характер радиационной аварии связан с необходимостью спасения людей и (или) предотвращением их облучения, то планируемое повышенное

облучение допускается только для мужчин старше 30 лет, не имеющих медицинских противопоказаний.

Ответ на задачу 7

1. Материальные потери при аварии на реакторе не являются исключительными причинами для привлечения ликвидаторов к работе с возможным переоблучением. Выбор ликвидатора является неправильным, поскольку он ранее получил дозу, превышающую допустимую и не компенсировал её в течение последующих 4 лет. Правильно, что работник был проинформирован о возможном переоблучении и дал письменное согласие

Ответы_СЗ_Медико-профилактическое дело_2017

78

на проведение работ. Однако разрешение на возможное переоблучение при ликвидации аварий могут давать только федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор. После проведения аварийных работ при переоблучении ликвидатор должен быть отстранен от дальнейших работ и направлен на медицинское обследование. Радиопротекторы не применяются после воздействия ионизирующего излучения, так как не действуют. Таким образом, верным ответом является: недопущение данного работника до аварийных работ.

2. Привлечение людей к аварийным работам при авариях на реакторах может быть обосновано лишь при предотвращении развития аварии или ликвидации её последствий и разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения, а не из-за возможных потерь материальных ценностей. Выбранный ликвидатор не мог быть допущен к аварийным работам, поскольку он ранее получил дозу, превышающую допустимую, и не компенсировал её в течение последующих 4 лет. Разрешение на возможное переоблучение при ликвидации аварий могут давать только федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, что не было выполнено. После облучения свыше 200 мЗв ликвидатор должен быть отправлен на медицинское обследование, что также не было выполнено. Таким образом, выбранный ликвидатор не должен был быть допущен к ликвидации аварии.

3. В соответствии с НРБ планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз при предотвращении развития аварии или ликвидации её последствий может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения. Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья. Лица, подвергшиеся облучению эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование.

4. Устанавливаются следующие категории облучаемых лиц: персонал (группы А и Б); все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности.

5. Планируемое повышенное облучение персонала группы А выше установленных пределов доз при предотвращении развития аварии или ликвидации её последствий может быть разрешено только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения. Планируемое повышенное облучение допускается для мужчин, как правило, старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья. Разрешение на возможное переоблучение при ликвидации аварий могут давать только федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Повышенное облучение не допускается: для работников, ранее уже облученных в течение года в результате аварии или запланированного повышенного облучения с эффективной дозой 200 мЗв; для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками излучения. Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе, превышающей 100 мЗв в течение года, при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 20 мЗв за год.

Облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должно рассматриваться как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование. Последующая работа с источниками излучения этим лицам может быть разрешена только в индивидуальном порядке с учетом их согласия по решению компетентной медицинской комиссии. Лица, не относящиеся к персоналу, привлекаемые для проведения аварийных и спасательных работ, должны быть оформлены и допущены к работам как персонал группы А.

Ответ на задачу 8

1. Принцип лабиринта предусматривает при несанкционированном вхождении персонала в процедурную с включенным аппаратом, например, при поломке запорного механизма, не моментальное попадание под действие мощного облучения, а прохождение в закрытом дополнительной перегородкой (стеной лабиринта) от облучения пространстве, что позволит осознать или исправить ситуацию и выключить установку.

2. Устройство дверей между процедурной и операторской должно обеспечивать радиационную безопасность сотрудников при нештатных ситуациях. С этой целью двери должны быть выполнены из листовой стали на рельсовом ходу с блокировкой отключения аппарата в случае нарушения блокировки и несанкционированного входа сотрудника в операторскую при включенном аппарате.

3. Высокие активности источников телегаммааппаратов, достигающие нескольких гигабеккерелей и дающие даже при полноценных экранах повышенные дозы для операторов, делают полностью невозможным использование смотровых окон с просвинцованным стеклом. В данной ситуации должно использоваться только теленаблюдение.

4. Звуковая и световая сигнализация с помощью прибора СЗБ является необходимой в дополнение к принципам блокировки дверей и принципа лабиринта. Целью использования принципа сигнализации является своевременное предупреждение сотрудника об опасности радиационного воздействия высокого уровня при случайном несанкционированном входе в процедурную при включенном телегаммааппарате.

5. Зонирование в отделении телегамматерапии радиологических больниц необходимо в связи с различными уровнями воздействия ионизирующего излучения. Так, в зоне процедурной уровень излучения, иногда очень высокий, обусловлен терапевтическими требованиями исходя из диагноза больного. Мощность дозы в операторской определяется пределом доз для персонала группы А (20 мЗв/год). Уровень допустимой дозы для пациентов не должен превышать 1 мЗв/год, поскольку пациенты относятся к категории население. В связи с этим ожидальня для пациентов должна быть изолирована от операторской и защищена от излишнего облучения.

Ответ на задачу 9:

1. Во всей пищевой продукции нормируется цезий-137 и стронций-90 (периоды полураспада около 30 лет). Допустимые уровни содержания радионуклидов в пищевых продуктах регламентируются «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» Раздел 1. «Требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

2. Основные дозовые нагрузки на население при авариях на АЭС были связаны с потреблением сельскохозяйственных продуктов, производимых на загрязнённых территориях, а также употреблением загрязнённой питьевой воды.

3. Основным агротехническим приёмом для ограничения перехода радионуклидов в растение является пахота почв, что приводит к перераспределению радионуклидов в корнеобитаемом слое почвы. К специальным приёмам относятся: механическое удаление верхнего загрязнённого слоя почвы; глубокая вспашка с захоронением загрязнённого

верхнего слоя почвы; внесение в почву специальных мелиораторов, связывающих радионуклиды в труднодоступные для растений формы.

4. Концентрация радионуклидов уменьшается при мытье, очистке и вымачивании продовольственного сырья с последующим отвариванием при условии не использования отвара (бульона) в питании. Удалению радионуклидов из конечной продукции способствует переработка зерна в муку высшего сорта молока в масло, жирные сливки, творог, сыр.

5. Увеличение квоты белков до 15% калорийности рациона в основном за счёт белков животного происхождения; ограничение поступления жира до 30% калорийности рациона; повышение в рационе на 20-50% по сравнению с рекомендуемыми возрастными нормами содержания витаминов-антиоксидантов: Е, С, А; увеличение на 20-30% содержания пищевых волокон; повышение поступления защитно-адаптационных минеральных веществ: кальция, калия, йода, магния, железа, селена.

Практические навыки

1. Измерение гамма-фона в помещении и на территории
2. Измерение мощности дозы рентгеновского излучения в рентгенкабинете
3. Отбор объектов окружающей среды для радиометрического анализа
4. Обоснование программы радиационного контроля при работе с закрытыми источниками ионизирующего излучения.
5. Обоснование программы радиационного контроля при работе с открытыми источниками ионизирующего излучения.
6. Расчет защиты при работе источниками ионизирующего излучения
7. Санитарная экспертиза проектов радиологических объектов.
8. Контроль эффективных доз облучения пациентов при рентгенодиагностических исследованиях.
9. Проведение обследования радиологического объекта (на примере рентгеновского кабинета).
10. Санитарная оценка содержания радионуклидов в объектах окружающей среды.

9. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	<i>Пороговый</i>	<i>Достаточный</i>	<i>Высокий</i>
	Компетенция сформирована. Демонстрируется пороговый, удовлетворительный уровень устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закрепленном практическом навыке	Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Критерии оценивания форм контроля:

Собеседования:

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность ответа
отлично	прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа	высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры	высокая логичность и последовательность ответа
хорошо	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные	логичность и последовательность ответа

	терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе	ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе	
удовлетворительно	удовлетворительные знания процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	удовлетворительная логичность и последовательность ответа
неудовлетворительно	слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неумение давать аргументированные ответы	отсутствие логичности и последовательности ответа

Шкала оценивания тестового контроля:

процент правильных ответов	Отметки
91-100	отлично
81-90	хорошо
71-80	удовлетворительно
Менее 71	неудовлетворительно

Ситуационных задач:

Отметка	Дескрипторы			
	понимание проблемы	анализ ситуации	навыки решения ситуации	профессиональное мышление
отлично	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	высокая способность анализировать ситуацию, делать выводы	высокая способность выбрать метод решения проблемы уверенные навыки решения ситуации	высокий уровень профессионального мышления
хорошо	полное понимание проблемы. Все	способность анализировать ситуацию,	способность выбрать метод решения	достаточный уровень профессионального мышления.

	требования, предъявляемые к заданию, выполнены	делать выводы	проблемы уверенные навыки решения ситуации	Допускается одна-две неточности в ответе
удовлетворительно	частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены	Удовлетворительная способность анализировать ситуацию, делать выводы	Удовлетворительные навыки решения ситуации	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается более двух неточностей в ответе
неудовлетворительно	непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу	Низкая способность анализировать ситуацию	Недостаточные навыки решения ситуации	Отсутствует

Навыков:

Отметка	Дескрипторы		
	системность теоретических знаний	знания методики выполнения практических навыков	выполнение практических умений
отлично	системные устойчивые теоретические знания о показаниях и противопоказаниях, возможных осложнениях, нормативах и т.д.	устойчивые знания методики выполнения практических навыков	самостоятельность и правильность выполнения практических навыков и умений
хорошо	системные устойчивые теоретические знания о показаниях и противопоказаниях, возможных осложнениях, нормативах и т.д., допускаются некоторые неточности, которые самостоятельно обнаруживаются и быстро исправляются	устойчивые знания методики выполнения практических навыков; допускаются некоторые неточности, которые самостоятельно обнаруживаются и быстро исправляются	самостоятельность и правильность выполнения практических навыков и умений
удовлетворительно	удовлетворительные теоретические знания о показаниях и противопоказаниях, возможных осложнениях, нормативах и т.д.	знания основных положений методики выполнения практических навыков	самостоятельность выполнения практических навыков и умений, но допускаются некоторые ошибки, которые исправляются с помощью преподавателя
неудовлетворительно	низкий уровень знаний о показаниях и противопоказаниях, возможных осложнениях,	низкий уровень знаний методики выполнения практических навыков	невозможность самостоятельного выполнения навыка или умения

	нормативах и т.д. и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки		
--	---	--	--

ЧЕК-ЛИСТ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ ПРОЦЕДУРЫ

(чек-лист для второй (комиссионной) пересдачи в случае, если изучение дисциплины завершается зачётом, дифференцированным зачётом, экзаменом)

№	Экзаменационное мероприятие*	Баллы
1	Собеседование	20
2	Решение ситуационных задач	30
3	Тестирование	30
4	Практические навыки	20
Итого за экзаменационную процедуру максимальное кол-во баллов:		100

* Указываются конкретные виды, этапы проведения экзаменационной процедуры, баллы за каждый из этапов, из расчета max 100 баллов в целом за экзаменационную процедуру.