федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Оренбургский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО**

**КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Радиационная гигиена

по специальности

32.05.01 Медико-профилактическое дело

Является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело,

утвержденной ученым советом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

протокол № \_11 от «22» июня\_2018

Оренбург

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплинесодержит типовые контрольно-оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, в том числе контроля самостоятельной работы обучающихся, а также для контроля сформированных в процессе изучения дисциплины результатов обучения на промежуточной аттестации в форме зачета.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля успеваемости распределены по темам дисциплины и сопровождаются указанием используемых форм контроля и критериев оценивания. Контрольно – оценочные материалы для промежуточной аттестации соответствуют форме промежуточной аттестации по дисциплине, определенной в учебной плане ОПОП и направлены на проверку сформированности знаний, умений и навыков по каждой компетенции, установленной в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются **следующие компетенции:**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование компетенции | Индикатор достижения компетенции |
| ПК-2 Способен и готов к участию в проведении санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний, токсикологических, гигиенических, эпидемиологических, в том числе микробиологических, и иных видов оценок факторов среды обитания, объектов хозяйственной и иной деятельности в целях установления соответствия/несоответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям и предотвращения вредного воздействия на здоровье населения | Инд.ПК.2.1Оценка и интерпретация результатов испытаний, измерений, исследований факторов среды обитания, физических факторов |
|  |
| ПК-9 Способен и готов к разработке, организации и выполнению комплекса медико-профилактических мероприятий, направленных на повышение уровня здоровья и снижения неинфекционной заболеваемости различных контингентов населения | Инд.ПК.9.2: Выполнение расчета риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания, расчета профессионального риска |
| Инд.ПК.9.17: Оценка воздействия радиационного фактора на здоровье |
| ПК9.19: Оценка полноты и достаточности профилактических мероприятий на различных объектах |
| ПК-15 Способен и готов к анализу санитарно-эпидемиологических последствий и принятию профессиональных решений по организации санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий и защите населения в очагах особо опасных инфекций, в условиях эпидемий, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, во взаимодействии с органами исполнительной власти, органами местного самоуправления | Инд.ПК15.5: Оценка полноты санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в очагах особо опасных инфекций, в условиях эпидемий, чрезвычайных ситуаций |
|  |

1. **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.**

**Оценочные материалы в рамках всей дисциплины.**

**Предлагаемые темы рефератов:**

1. Острая лучевая болезнь. Костномозговая форма.
2. Острая лучевая болезнь. Кишечная форма.
3. Острая лучевая болезнь. Токсемическая форма.
4. Острая лучевая болезнь. Церебральная форма.
5. Хроническая лучевая болезнь.
6. Лучевые ожоги.
7. Генетические эффекты от воздействия радиации на организм человека.
8. Стохастические соматические эффекты радиационного воздействия. Механизм канцерогенеза.
9. Действие малых доз радиации на организм. Концепция линейного беспорогового действия ионизирующих излучений.
10. Биологическое действие наиболее опасных для здоровья человека радионуклидов с органным типом распределения: 131I, 90Sr, 239Pu.
11. Биологическое действие наиболее опасных для здоровья человека радионуклидов с равномерным типом распределения: окись трития, 14С, 137Cs.
12. Последствия атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки.
13. Лучевые поражения первых исследователей ионизирующего излучения.
14. Оценка риска стохастических эффектов. Концепция приемлемого риска.
15. Особенности радиационных поражений при неравномерном облучении.
16. Неотложная помощь при инкорпорации радионуклидов в организм.
17. Мирное использование атомной энергии.
18. Естественный и технологически измененный естественный радиационный фон. Характеристика естественной радиоактивности тела человека. Дозы облучения человека за счет радиационного фона, их гигиеническая оценка.
19. Искусственный радиационный фон. Гигиеническая характеристика источников загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами. Миграция радиоактивных веществ, пути их поступления в организм человека.
20. Современные проблемы радиационной безопасности в связи с загрязнением окружающей среды радиоактивными отходами.
21. Современные проблемы радиационной безопасности в связи с загрязнением окружающей среды при авариях на АЭС и реакторах.
22. Современные проблемы радиационной безопасности в связи с загрязнением окружающей среды при испытаниях ядерного оружия.
23. Ионизирующее излучение и наследственность человека.
24. История развития представлений о дозовых пределах ионизирующих излучений.
25. Особенности радиационного загрязнения продуктов питания с учетом воздействия природных и техногенных источников ионизирующих излучений.
26. Применение закрытых источников ионизирующих источников в медицине при диагностике и лечении заболеваний.
27. Применение открытых источников ионизирующих источников в медицине при диагностике и лечении заболеваний. Вклад медицинского облучения в формирование радиационной нагрузки на население.
28. Гигиена труда в условиях воздействия источников ионизирующего излучения. Профилактика профессиональных заболеваний, связанных с последствиями радиационного воздействия.
29. Состояние здоровья населения, проживающего в районе Тоцкого ядерного взрыва в Оренбургской области в 1954 году.
30. Обеспечение безопасных условий жизни населения в условиях содержания радиоактивных веществ (радон, торон) в воздушной среде жилых зданий.
31. Организация работы радиационных отделов, их преемственность в территориальном управлении Роспотребнадзора и Федеральном государственном центре здравоохранения.

**Оценочные материалы в рамках модуля дисциплины**

**Модуль**

**Гигиеническая регламентация облучения человека**

В.К. Рентгену принадлежит следующее из ниже перечисленных открытий:

открытие радиоактивности;

открытие ионизирующего излучения;

открытие рентгеновских лучей;

открытие протона;

открытие цепной реакции.

Самопроизвольное превращение ядер атомов одних элементов в другие, сопровождающееся испусканием ионизирующих излучений, получило название:

альфа-распада;

бета-распада;

радиоактивности;

К-захвата;

термоядерных реакций.

К корпускулярному виду ионизирующего излучения относятся:

α-частицы, β-частицы, протоны, нейтроны;

α-частицы, β-частицы, γ-кванты;

β-частицы, протоны, тормозное излучение;

γ-кванты, характеристическое излучение, тормозное излучение, рентгеновское излучение;

Доза, характеризующая ионизирующую способность только фотонного излучения при его взаимодействии исключительно с воздухом и определяемая суммарным зарядом ионов одного знака, возникающих в единице массы воздуха, носит название:

экспозиционной дозы;

поглощенной дозы;

эквивалентной дозы;

эффективной дозы;

эффективной коллективной дозы.

Отношение поглощенной дозы эталонного излучения к поглощенной дозе данного излучения, вызывающего тот же биологический эффект, определяет понятие:

гамма-эквивалента радия;

относительной биологической эффективности;

мощности поглощенной дозы;

допустимой мощности дозы;

наведенной активности.

открыл явление радиоактивности, следующий, из ниже перечисленных исследователей:

П. Кюри;

В.К. Рентген;

А. Беккерель;

Э Резерфорд;

Ф. Жолио-Кюри.

Атомы, имеющие определенный состав и структуру ядра, называются:

изотопами;

нейтронами;

нуклонами;

нуклидами;

радионуклидами.

К фотонному виду ионизирующего излучения относятся:

α-частицы, β-частицы, протоны, нейтроны;

α-частицы, β-частицы, γ-кванты;

β-частицы, протоны, тормозное излучение;

γ-кванты, характеристическое излучение, тормозное излучение, рентгеновское излучение;

α-частицы, β-частицы.

Произведение поглощенной дозы данного вида излучения в определенной ткани на взвешивающий коэффициент этого излучения, носит название:

экспозиционной дозы;

поглощенной дозы;

эквивалентной дозы;

эффективной дозы;

эффективной коллективной дозы.

Условная масса точечного источника радия-226, создающего на данном расстоянии такую же мощность экспозиционной дозы, как и данный источник, определяет понятие:

гамма-эквивалента радия;

относительной биологической эффективности;

мощности поглощенной дозы;

допустимой мощности дозы;

наведенной активности.

экспериментальное облучение руки произвел, следующий, из ниже перечисленных исследователей:

П. Кюри;

В.К. Рентген;

А. Беккерель;

Э Резерфорд;

Ф. Жолио-Кюри.

Атомы одного и того же элемента, имеющие разные массовые числа, называются:

 изотопами;

нейтронами;

нуклонами;

нуклидами;

протонами.

Наибольшая проникающая способность характерна для:

α-частиц;

β-частиц;

γ-квантов;

одинакова для α-частиц и β-частиц;

одинакова для β-частиц и γ-квантов.

Произведение эквивалентной дозы на взвешивающий коэффициент для тканей и органов носит название:

экспозиционной дозы;

поглощенной дозы;

эквивалентной дозы;

эффективной дозы;

эффективной коллективной дозы.

Отношение дозы за интервал времени к этому интервалу времени, определяется как:

предел времени накопления;

мощность дозы;

период полураспада;

коэффициент выведения;

период полувыведения.

радиационная гигиена включена в программу подготовки врачей на санитарно-гигиенических факультетах как самостоятельная наука:

с 1924 года;

с 1938 года;

с 1949 года;

с 1950 года;

с 1960 года.

мерой количества радионуклида служит:

критическая масса;

аннигиляция;

наведенная радиоактивность;

удельная или объемная активность;

активация атома.

Наибольшая плотность ионизации характерна для:

α-частиц;

β-частиц;

γ-квантов;

одинакова для α-частиц и β-частиц;

одинакова для β-частиц и γ-квантов.

Отношение энергии, переданное ионизирующим излучением веществу, находящемуся в элементарном объеме, к массе вещества в этом элементарном объеме, носит название:

экспозиционной дозы;

поглощенной дозы;

эквивалентной дозы;

эффективной дозы;

эффективной коллективной дозы.

Время, в течение которого число ядер данного нуклида в результате самопроизвольных превращений уменьшается в два раза, называется:

предел времени накопления;

мощность дозы;

период полураспада;

коэффициент выведения;

период полувыведения.

НАИБОЛЕЕ ОПАСНЫМ ЯВЛЯЕТСЯ следующий ПУТЬ ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА:

через неповрежденную кожу;

через поврежденную кожу;

через потовые и сальные железы;

через органы дыхания;

через органы пищеварения.

ПЕРЕЧИСЛИТЕ СИНОНИМЫ НЕСТОХАСТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОБЛУЧЕНИЯ:

Обязательные, пороговые, детерминированные;

необязательные, генетические;

вероятностные, пороговые;

беспороговые, детерменированные.

ПРЕДПЛЕЧЬЯ ОТНОСЯТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ГРУППЕ КРИТИЧЕСКИХ ОРГАНОВ:

к 1ой;

ко 2ой;

к 3ей;

к 4ой;

к 5ой.

РАЗВИТИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В КЛЕТКЕ НА АТОМАРНОМ УРОВНЕ – ИОНИЗАЦИЯ И ВОЗБУЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВУЕТ:

этапу прямого действия;

этапу непрямого действия;

физическому этапу;

химическому этапу;

биологическому этапу.

КОСТНОМОЗГОВАЯ ФОРМА ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ ВОЗНИКАЕТ ПРИ СЛЕДУЮЩИХ НАИМЕНЬШИХ ДОЗАХ ЛУЧЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

0,25-0,5 Гр (25-50 рад);

0,5-1 Гр (50-100 рад);

1-2 Гр (100-200 рад);

3-6 Гр (300-600 рад);

6-10 Гр (600-1000 рад).

ВРЕМЯ, В ТЕЧЕНИЕ КОТОРОГО ИЗ ОРГАНИЗМА ЕСТЕСТВЕННЫМ ПУТЕМ В РЕЗУЛЬТАТЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЫВОДИТСЯ ПОЛОВИНА ОТ ПОСТУПИВШЕГО КОЛИЧЕСТВА РАДИОНУКЛИДА, НАЗЫВАЕТСЯ:

коэффициентом выведения;

коэффициентом накопления;

эффективным периодом полувыведения;

биологическим периодом полувыведения;

значимым периодом полувыведения.

ПЕРЕЧИСЛИТЕ СИНОНИМЫ СТОХАСТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОБЛУЧЕНИЯ:

обязательные;

необязательные; беспороговые

пороговые;

детерминированные, беспороговые.

ВСЕ ТЕЛО ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ГРУППЕ КРИТИЧЕСКИХ ОРГАНОВ:

к 1ой;

ко 2ой;

к 3ей;

к 4ой;

к 5ой.

ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ БИОМОЛЕКУЛ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИХ ХИМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПРОДУКТАМИ РАДИОЛИЗА ВОДЫ, ГОВОРЯТ О:

прямом действии радиации;

непрямом (косвенном) действии радиации;

физическом действии радиации;

химическом действии радиации;

биологическом действии радиации.

ЦЕРЕБРАЛЬНАЯ ФОРМА ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ ВОЗНИКАЕТ ПРИ НАИМЕНЬШИХ ДОЗАХ ЛУЧЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

0,5-1 Гр (50-100 рад);

1-2 Гр (100-200 рад);

10-20 Гр (1000-2000 рад);

20-50 Гр (2000-5000 рад);

более 50 Гр (5000 рад).

ВРЕМЯ, В ТЕЧЕНИЕ КОТОРОГО АКТИВНОСТЬ РАДИОНУКЛИДА УМЕНЬШАЕТСЯ ВДВОЕ ЗА СЧЕТ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВЫВЕДЕНИЯ И РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА, НАЗЫВАЕТСЯ:

коэффициентом выведения;

коэффициентом накопления;

эффективным периодом полувыведения;

биологическим периодом полувыведения;

значимым периодом полувыведения.

ПРИ СНИЖЕНИИ ПАРЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА В ПЕРИОД ОБЛУЧЕНИЯ ЭФФЕКТ ЛУЧЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

не изменится;

увеличится;

уменьшится.

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВЫДЕЛЯЮТ СЛЕДУЮЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ГРУПП КРИТИЧЕСКИХ ОРГАНОВ:

4;

3;

2;

5;

6.

ОБРАЗОВАНИЕ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ В КЛЕТКЕ СООТВЕТСТВУЕТ СЛЕДУЮЩЕМУ ЭТАПУ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

этапу непрямого действия;

физическому этапу;

химическому этапу;

биологическому этапу;

этапу прямого действия.

КИШЕЧНАЯ ФОРМА ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ ВОЗНИКАЕТ ПРИ НАИМЕНЬШИХ ДОЗАХ ЛУЧЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

0,5-1 Гр (50-100 рад);

1-2 Гр (100-200 рад);

10-20 Гр (1000-2000 рад);

* 1. р (2000-5000 рад);
	2. более 50 Гр (5000 рад).

ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНИЗМЫ, ПО СРАВНЕНИЮ С МНОГОКЛЕТОЧНЫМИ, К ДЕЙСТВИЮ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ:

более чувствительны;

менее чувствительны;

одинаково чувствительны.

СВОЙСТВО РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ ВЫЗЫВАТЬ БОЛЬШИЕ ИЛИ МЕНЬШИЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА ПОЛУЧИЛО НАЗВАНИЕ:

радиочувствительности;

рекомбинации;

ионизации;

активации;

радиотоксичности.

ХРУСТАЛИК ГЛАЗА ОТНОСИТСЯ К СЛЕДУЮЩЕЙ ГРУППЕ КРИТИЧЕСКИХ ОРГАНОВ:

к 1ой;

ко 2ой;

к 3ей;

к 4ой;

к 5ой.

ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ БИОМОЛЕКУЛ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОГЛОЩЕНИЯ ИМИ ЭНЕРГИИ ИЗЛУЧЕНИЯ, ГОВОРЯТ О:

прямом действии радиации;

непрямом (косвенном) действии радиации;

физическом действии радиации;

химическом действии радиации;

биологическом действии радиации.

ЛУЧЕВАЯ РЕАКЦИЯ ВОЗНИКАЕТ ПРИ НАИМЕНЬШИХ ДОЗАХ ЛУЧЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

0,5-1 Гр (50-100 рад);

1-2 Гр (100-200 рад);

10-20 Гр (1000-2000 рад);

20-50 Гр (2000-5000 рад);

более 50 Гр (5000 рад).

НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (НРБ-99/2009) РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ:

облучение персонала и населения в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ИИ;

облучение населения и персонала в условиях радиационной аварии;

облучение работников промышленных предприятий и населения природными источниками ИИ;

медицинское облучение населения;

все вышеперечисленное.

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЛИЯНИЯ ИИ НА ОРГАНИЗМ НРБ-99/2009 УСТАНОВЛЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ КАТЕГОРИИ ОБЛУЧАЕМЫХ ЛИЦ:

классы А и В;

категории А и Б;

персонал А, Б и В;

персонал и население;

категории А, В и С.

МОЩНОСТЬ ДОЗЫ ВНЕШНЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВНУТРИ ПОСТРОЕННЫХ И ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ ГАММА-ФОН ОТКРЫТОЙ МЕСТНОСТИ БОЛЕЕ ЧЕМ НА:

0,2 мкЗв/час;

0,02 мкЗв/час;

0,05 мкЗв/час;

0,3 мкЗв/час;

0,6 мкЗв/час.

К ОСНОВНЫМ ПРЕДЕЛАМ ДОЗ, РАЗРАБОТАННЫМ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ГРУППЫ А, ОТНОСИТСЯ:

предел годового поступления;

поглощенная доза;

эффективная и эквивалентная дозы;

экспозиционная доза;

среднегодовая удельная активность.

ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ ЗОНА ДОБРОВОЛЬНОГО ОТСЕЛЕНИЯ ОРГАНИЗУЕТСЯ, ЕСЛИ ЛУЧЕВЫЕ НАГРУЗКИ НА НАСЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮТ:

1-5 мЗв (0,1-0,5 бэр);

5-20 мЗв (0,5-2 бэр);

20-50 мЗв (2-5 бэр);

более 50 мЗв (более 5 бэр);

0,5-1 мЗв (0,05-0,1 бэр).

ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ РЕАЛИЗУЕТСЯ ПРИНЦИП НЕ ПРЕВЫШЕНИЯ ДОПУСТИМЫХ ПРЕДЕЛОВ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ГРАЖДАН ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ, НАЗЫВАЕМЫЙ:

принцип обоснования;

принцип дозирования;

принцип нормирования;

принцип оптимизации;

принцип безопасности.

В СООТВЕТСТВИИ С НРБ-99/2009 ЛИЦА, КОТОРЫЕ ПОСТОЯННО ИЛИ ВРЕМЕННО РАБОТАЮТ С ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ОТНОСЯТСЯ К:

группе Б;

группе А;

классу А;

группе В;

категории С.

ОСНОВНЫЕ ПРЕДЕЛЫ ДОЗ, КАК И ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА ГРУППЫ Б, РАВНЫ:

1/4 значений персонала группы А;

равны значениям категории населения;

равны значениям персонала группы А;

1/2 значений персонала группы А;

1/4 значений группы В.

К ОСНОВНЫМ ПРЕДЕЛАМ ДОЗ, РАЗРАБОТАННЫМ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ГРУППЫ Б, ОТНОСИТСЯ:

предел годового поступления;

поглощенная доза;

эффективная и эквивалентная дозы;

экспозиционная доза;

среднегодовая удельная активность.

ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ РЕАЛИЗУЕТСЯ ПРИНЦИП ЗАПРЕТА ВСЕХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИСТОЧНИКОВ ИИ, ПРИ КОТОРЫХ ПОЛУЧЕННАЯ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА ПОЛЬЗА НЕ ПРЕВЫШАЕТ РИСК ВОЗМОЖНОГО ВРЕДА, ПРИЧИНЕННОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ К ЕСТЕСТВЕННОМУ РАДИАЦИОННОМУ ФОНУ ОБЛУЧЕНИЕМ, НАЗЫВАЕМЫЙ:

принцип обоснования;

принцип дозирования;

принцип нормирования;

принцип оптимизации;

принцип безопасности.

В СООТВЕТСТВИИ С НРБ-99/2009 ЛИЦА, КОТОРЫЕ НЕ РАБОТАЮТ НЕПОСРЕДСТВЕННО С ИСТОЧНИКАМИ ИИ, НО ПО УСЛОВИЯМ ПРОЖИВАНИЯ ИЛИ РАЗМЕЩЕНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ МОГУТ ПОДВЕРГАТЬСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В УЧРЕЖДЕНИИ ОТНОСЯТСЯ К:

группе Б;

группе А;

классу А;

группе В;

категории С.

СРЕДНЕГОДОВАЯ ЭРОА ИЗОТОПОВ РАДОНА В ВОЗДУХЕ УЖЕ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ:

10 Бк/м3;

50 Бк/м3;

100 Бк/м3;

200 Бк/м3;

400 Бк/м3.

ОСНОВНОЙ ПРЕДЕЛ ДОЗ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ГРУППЫ А НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ в среднем за любые последовательные 5 лет:

1 мЗв/год;

5 мЗв/год;

20 мЗв/год;

50 мЗв/год;

70 мЗв/год.

ПРИ НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ РЕАЛИЗУЕТСЯ ПРИНЦИП ПОДДЕРЖАНИЯ НА ВОЗМОЖНО НИЗКОМ УРОВНЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ И ЧИСЛА ОБЛУЧАЕМЫХ ЛИЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИСТОЧНИКОВ ИИ, НАЗЫВАЕМЫЙ:

принцип обоснования;

принцип дозирования;

принцип нормирования;

принцип оптимизации;

принцип безопасности.

В СООТВЕТСТВИИ С НРБ-99/2009 НАСЕЛЕНИЕ ОБЛАСТИ, КРАЯ, РЕСПУБЛИКИ ОТНОСЯТСЯ К:

группе Б;

группе А;

классу А;

категории население;

категории В.

УДЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СТРОЯЩИХСЯ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЯХ (I КЛАСС), НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ:

150 Бк/кг;

240 Бк/кг;

370 Бк/кг;

420 Бк/кг;

740 Бк/кг.

ОСНОВНОЙ ПРЕДЕЛ ДОЗ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ В СРЕДНЕМ ЗА ЛЮБЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ 5 ЛЕТ:

1 мЗв/год;

5 мЗв/год;

20 мЗв/год;

50 мЗв/год;

70 мЗв/год.

ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, УСТРОЙСТВО КОТОРЫХ ИСКЛЮЧАЕТ ПОПАДАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ПРОЦЕССЕ ПРЕДВИДЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИЗНОСА, НАЗЫВАЮТСЯ:

опасными;

не опасными;

открытыми;

закрытыми;

внутренними.

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГРУПП РАДИОТОКСИЧНОСТИ ИЗОТОПА И АКТИВНОСТИ ИЗОТОПА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ВЫДЕЛЯЮТ КЛАССОВ РАБОТ:

2;

3;

4;

5;

6.

ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЛИ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГЕРМЕТИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ЗАКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ:

обязательно;

используются в зависимости от мощности источника;

не используются;

используются в зависимости от класса выполняемых работ;

используются при наличии специального оборудования.

НАИМЕНЕЕ РАДИАЦИОННО-ОПАСНОЙ ЯВЛЯЕТСЯ СЛЕДУЮЩАЯ ИЗ НИЖЕПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПОДГОТОВКИ ИСТОЧНИКОВ И СПОСОБОВ ИХ ВВЕДЕНИЯ В ОРГАНИЗМ:

линейная;

комплексная (моноблочная);

система «последующего введения»;

дистанционная система «последующего введения»;

все перечисленные системы.

ИСТОЧНИКИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОТОРЫХ ВОЗМОЖНО ПОПАДАНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ПРОЦЕССЕ ПРЕДВИДЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИЗНОСА, НАЗЫВАЮТСЯ:

опасными;

не опасными;

открытыми;

закрытыми;

внешними.

СКОЛЬКО ГРУПП РАДИОТОКСИЧНОСТИ ИЗОТОПОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОПУСТИМЫХ КОЛИЧЕСТВ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ВЫДЕЛЯЮТ:

2;

3;

4;

5;

6.

ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЛИ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАБОТЕ С ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ:

используются;

используются в зависимости от мощности источника;

не используются;

используются в зависимости от технологического процесса;

используются при наличии специального оборудования.

КРАТНОСТЬ ВОЗДУХООБМЕНА В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ РАБОТ I КЛАССА ОПАСНОСТИ ДОЛЖНА СОСТАВЛЯТЬ:

1,5;

2;

5;

10;

20.

ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПЕРСОНАЛ МОЖЕТ ПОДВЕРГАТЬСЯ:

внешнему облучению;

внутреннему облучению;

облучению дистальных отделов рук;

внешнему и внутреннему облучению;

персонал не подвергается облучению.

НАИБОЛЬШУЮ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЗАКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ИМЕЕТ ПРИНЦИП:

защиты количеством;

защиты временем;

защиты расстоянием;

защиты экранами;

защита качеством.

ПРИ ПЛАНИРОВКЕ ПОМЕЩЕНИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ I КЛАССА, ВЫДЕЛЯЮТ СЛЕДУЮЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЗОН ПО СТЕПЕНИ ВОЗМОЖНОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ:

2;

3;

4;

4;

5.

ПЫЛЕГАЗООЧИСТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ УСТАНОВЛЕНО В ПОМЕЩЕНИЯХ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ:

с закрытыми ИИИ;

с открытыми ИИИ;

в зависимости от объемной активности радионуклида;

с закрытыми и открытыми ИИИ;

во всех случаях.

В РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОТДЕЛЕНИЯХ ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ ДОЗ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ И В СМЕЖНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ПРОВОДИТСЯ:

1 раз в квартал;

1 раз в полгода;

1 раз в год;

1 раз в 2 года;

1 раз в 5 лет.

ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПЕРСОНАЛ МОЖЕТ ПОДВЕРГАТЬСЯ:

внешнему облучению;

внутреннему облучению;

облучению дистальных отделов рук;

внешнему и внутреннему облучению;

персонал не подвергается облучению.

К ОСНОВНЫМ ПРИНЦИПАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЗАКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ОТНОСЯТСЯ:

защита количеством, качеством, дозой, временем;

защита количеством, качеством, дозой, временем, экранами;

защита количеством, дозой, временем, планировкой;

защита количеством, временем, расстоянием, экранами;

защита количеством, расстоянием, дозой, временем.

ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЛИ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГЕРМЕТИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ РАБОТЕ С ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ:

используются;

используются в зависимости от мощности источника;

не используются;

используются в зависимости от технологического процесса;

используются при наличии специального оборудования.

САНПРОПУСКНИКИ ОРГАНИЗУЮТСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ С:

с закрытыми ИИИ;

с открытыми ИИИ;

в зависимости от объемной активности радионуклида;

с закрытыми и открытыми ИИИ;

во всех случаях.

ОБЩАЯ Β-РАДИОАКТИВНОСТЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ:

0,1 Бк/л;

0,5 Бк/л;

1,0 Бк/л;

2,0 Бк/л;

3,0 Бк/л.

ОБЩАЯ Ά -РАДИОАКТИВНОСТЬ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ:

0,1 Бк/л;

0,5 Бк/л;

1,0 Бк/л;

2,0 Бк/л;

0,2 Бк/л.

ПО ТИПУ ИОНИЗАЦИИ Α-ЧАСТИЦЫ ОТНОСЯТСЯ К ИИ:

косвенно ионизирующему;

квантово ионизирующему;

непосредственно ионизирующему;

линейно ионизирущему;

удельно ионизирующему.

ЗНАЧЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ В ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ СРЕДЕ ПРИ ОДИНАКОВОЙ НАЧАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ, ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЬШЕ ДЛЯ:

α-частиц;

β-частиц;

протонов;

нейтронов;

γ-квантов.

ПОГЛОЩЕНИЕ НЕЙТРОНА ЯДРОМ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЯДЕРНОЙ РЕАКЦИЕЙ ТОГО ИЛИ ИНОГО ТИПА С ВЫДЕЛЕНИЕМ Α-ЧАСТИЦЫ ИЛИ ПРОТОНА И ОБРАЗОВАНИЕМ ЯДРА НОВОГО НУКЛИДА СООТВЕТСТВУЕТ:

упругому рассеянию;

неупругому рассеянию;

фотоэффекту;

комптоновскому эффекту;

образованию пар.

ВЫДЕЛЕНИЕ ИЗ ЯДРА РАДИОНУКЛИДА ДВУХ ПРОТОНОВ И ДВУХ НЕЙТРОНОВ (ЯДРА АТОМА ГЕЛИЯ) С ОБРАЗОВАНИЕМ НОВОГО СТАБИЛЬНОГО ИЛИ РАДИОАКТИВНОГО НУКЛИДА СООТВЕТСВУЕТ:

α-распаду;

электронному β-распаду;

К-захвату;

нейтронному захвату;

позитронному β-распаду.

УКАЖИТЕ ЕДИНИЦУ ИЗМЕРЕНИЯ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ В СИСТЕМЕ СИ И СПЕЦИАЛЬНУЮ ЕДИНИЦУ:

зиверт, бэр;

зиверт, рад;

Кулон/кг, Грей;

Джоуль/кг, Грей;

Грей, Рентген.

ПО ТИПУ ИОНИЗАЦИИ ПРОТОНЫ ОТНОСЯТСЯ К ИИ:

непосредственно ионизирующему;

косвенно ионизирующему;

квантово ионизирующему;

линейно ионизирущему;

удельно ионизирующему.

ЗНАЧЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ИОНИЗАЦИИ В ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ СРЕДЕ ПРИ ОДИНАКОВОЙ НАЧАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ, ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЬШЕ ДЛЯ:

α-частиц;

β-частиц;

протонов;

нейтронов;

γ-квантов.

ЭФФЕКТ, ПРИ КОТОРОМ γ-КВАНТ ВЫБИВАЕТ С ВНЕШНЕЙ ОБОЛОЧКИ АТОМА ОРБИТАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОН, ПЕРЕДАВАЯ ЕМУ ЧАСТЬ СВОЕЙ ЭНЕРГИИ, А САМ ПРОДОЛЖАЕТ ДВИЖЕНИЕ В ИНОМ НАПРАВЛЕНИИ (РАССЕИВАЕТСЯ ПОД НЕКОТОРЫМ УГЛОМ) СООТВЕТСТВУЕТ:

упругому рассеянию;

неупругому рассеянию;

фотоэффекту;

комптоновскому эффекту;

образованию пар.

ИСПУСКАНИЕ ЯДРОМ РАДИОНУКЛИДА ПОЗИТРОНА С УМЕНЬШЕНИЕМ ПОРЯДКОВОГО НОМЕРА НУКЛИДА НА ЕДИНИЦУ СООТВЕТСВУЕТ:

α-распаду;

отрицательному β-распаду;

К-захвату;

нейтронному захвату;

положительному β-распаду.

УКАЖИТЕ ЕДИНИЦУ ИЗМЕРЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ В СИСТЕМЕ СИ И СПЕЦИАЛЬНУЮ ЕДИНИЦ:

зиверт, бэр;

зиверт, рад;

Кулон/кг, Грей;

Джоуль/кг, Грей;

Грей, Рентген.

ПО ТИПУ ИОНИЗАЦИИ Β-ЧАСТИЦЫ ОТНОСЯТСЯ К ИИ:

косвенно ионизирующему;

квантово ионизирующему;

линейно ионизирущему;

непосредственно ионизирующему;

удельно ионизирующему.

ВЕЛИЧИНА ЭНЕРГИИ, ТЕРЯЕМАЯ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЕЙ НА ЕДИНИЦУ ДЛИНЫ ПРОБЕГА, НАЗЫВАЕТСЯ:

линейной передачей энергии;

рекомбинацией;

ионизацией;

удельной ионизацией;

активацией атома.

ЭФФЕКТ, ПРИ КОТОРОМ НЕЙТРОН, ОБЛАДАЮЩИЙ ОПРЕДЕЛЕННЫМ ЗАПАСОМ ЭНЕРГИИ, ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ С ЯДРОМ АТОМА, ПЕРЕДАЕТ ЕМУ ЧАСТЬ ЭНЕРГИИ, А САМ ИЗМЕНЯЕТ НАПРАВЛЕНИЕ СВОЕГО ДВИЖЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЕТ:

упругому рассеянию;

неупругому рассеянию;

фотоэффекту;

комптоновскому эффекту;

образованию пар.

ПОГЛОЩЕНИЕ НЕЙТРОНА ЯДРОМ СТАБИЛЬНОГО ИЛИ РАДИОАКТИВНОГО НУКЛИДА С ОБРАЗОВАНИЕМ ИЗОТОПА ИСХОДНОГО АТОМА СООТВЕТСТВУЕТ:

α-распаду;

отрицательному β-распаду;

К-захвату;

нейтронному захвату;

положительному β-распаду.

УКАЖИТЕ ЕДИНИЦУ ИЗМЕРЕНИЯ ЭКСПОЗИЦИОННОЙ ДОЗЫ В СИСТЕМЕ СИ И СПЕЦИАЛЬНУЮ ЕДИНИЦ:

зиверт, бэр;

зиверт, рад;

Кулон/кг, Рентген;

Джоуль/кг, Грей;

Грей, Рентген.

ПО ТИПУ ИОНИЗАЦИИ НЕЙТРОНЫ И γ –КВАНТЫ ОТНОСЯТСЯ К ИИ:

косвенно ионизирующему;

квантово ионизирующему;

линейно ионизирущему;

непосредственно ионизирующему;

удельно ионизирующему.

ЧИСЛО ПАР ИОНОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА ЕДИНИЦЕ ПУТИ ПРОБЕГА ЧАСТИЦЫ, НАЗЫВАЕТСЯ:

линейной передачей энергии;

рекомбинацией;

ионизацией;

удельной ионизацией;

активацией атома.

ПОЛНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ γ -КВАНТА КАКИМ-ЛИБО ОРБИТАЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОНОМ СООТВЕТСТВУЕТ:

упругому рассеянию;

неупругому рассеянию;

фотоэффекту;

комптоновскому эффекту;

образованию пар.

ИСПУСКАНИЕ ЯДРОМ РАДИОНУКЛИДА ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОНА С УВЕЛИЧЕНИЕМ ПОРЯДКОВОГО НОМЕРА НУКЛИДА НА ЕДИНИЦУ СООТВЕТСВУЕТ:

α-распаду;

отрицательному β-распаду;

К-захвату;

нейтронному захвату;

положительному β-распаду.

УКАЖИТЕ ЕДИНИЦУ ИЗМЕРЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ДОЗЫ В СИСТЕМЕ СИ И СПЕЦИАЛЬНУЮ ЕДИНИЦУ:

зиверт, бэр;

зиверт, рад;

Кулон/кг, Грей;

Джоуль/кг, Грей;

Грей, Рентген.

ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА НА СЛЕДУЮЩИЙ ГОД КОНТРОЛЬНЫЕ УРОВНИ НЕ ДОЛЖНЫ:

увеличиваться;

уменьшаться;

изменяться.

ПРИ РАБОТЕ С ТЕЛЕГАММАУСТАНОВКАМИ СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ:

респираторы, спецканализацию, принцип лабиринта;

принцип лабиринта, сигнализацию, блокировку дверей;

блокировку дверей, теленаблюдение, пневмокостюмы.

КАКОЙ ИЗ НАЗВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ОТНОСИТСЯ К ОТКРЫТЫМ:

стеклянная ампула с раствором золота-198, находящаяся в свинцовом контейнере в сейфе;

радий-226, запаяный в металлическую капсулу;

порошок стронция-90 в металлическом цилиндре, используемый в качестве источника излучения для телегаммаустановки;

кобальт-60, запаяный в стальную бусинку;

золото-198 в виде проволоки, введенной в ткань опухоли.

ГОДОВАЯ ДОПУСТИМАЯ ДОЗА РАБОТАЮЩЕГО С РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМ И ТОЛЬКО 3 МЕСЯЦА В ГОДУ:

2,5 бэр (25 мЗв);

10,0 бэр (100 мЗв);

1,25 бэр (12,5 мЗв);

2,0 бэр (20 мЗв);

0,5 бэр (5 мЗв).

ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ОБЩЕГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ:

видом излучения;

видом излучения и объектом загрязнения;

видом излучения, объектом загрязнения и материалом покрытия поверхностей;

видом излучения, объектом загрязнения, материалом покрытия поверхностей, длительностью загрязнения.

ДЛЯ КАЖДОЙ КАТЕГОРИИ ОБЛУЧАЕМЫХ ЛИЦ КРИТЕРИЯМИ ДОПУСТИМОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

основные дозовые пределы;

основные дозовые пределы и допустимые уровни;

основные дозовые пределы, допустимые уровни и контрольные уровни;

основные дозовые пределы, допустимые уровни, контрольные уровни и рекомендуемые уровни.

НАИМЕНЬШИЙ ВКЛАД В КОЛЛЕКТИВНУЮ ЛУЧЕВУЮ НАГРУЗКУ ВНОСЯТ:

рентгенодиагностика;

рентгенотерапия;

изотопная диагностика;

флюорография;

радиотерапия.

В ПРОЦЕДУРНОЙ КАКИХ ОТДЕЛЕНИЙ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА БОЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗУЮТ ПРОСВИНЦОВАННОЕ СТЕКЛО:

рентгенотерапии;

рентгенотерапии, телегамматерапии;

рентгенотерапии, телегамматерапии и радиодиагностики.

ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ АКТИВНОСТИ ИСТОЧНИКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ С 5 ДО 10 МКИ, ВРЕМЕНИ ОБЛУЧЕНИЯ С 1 ДО 2 ЧАСОВ, А РАССТОЯНИЯ В 2 РАЗА, ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА:

увеличится;

не изменится;

уменьшится.

ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ РАССТОЯНИЯ ОТ ТОЧЕЧНОГО ИСТОЧНИКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ В 2 РАЗА ПОГЛОЩЕННАЯ ДОЗА:

увеличится в 4 раза;

увеличится в 2 раза;

не изменится;

уменьшится в 2 раза;

уменьшится в 4 раза.

ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА РАДИОНУКЛИДА ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ЗАКРЫТОГО ИСТОЧНИКА К ОТКРЫТОМУ:

увеличивается;

не изменяется;

уменьшается.

РАДИОАКТИВНЫЙ ЙОД В СТЕКЛЯННОЙ КАПСУЛЕ – ЭТО РАДИОАКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК:

Закрытый;

Открытый;

Смешанный.

СТАЛЬНЫЕ ИГЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ РАДИЙ-226 – ЭТО РАДИОАКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК:

Открытый;

Закрытый;

Приоткрытый.

ЛИЦА, РАБОТАЮЩИЕ С ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИЗЛУЧЕНИЯ ИЛИ НАХОДЯЩИЕСЯ ПО УСЛОВИЯМ РАБОТЫ В СФЕРЕ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ, НАЗЫВАЮТСЯ:

населением;

персоналом;

операторами.

ДЛЯ УЧЕТА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНЫХ ВИДОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ:

постоянная распада;

взвешивающий коэффициент;

линейная плотность ионизации;

гамма-постоянная;

линейная передача энергии.

Радиотоксичность радионуклидов не зависит от:

пути поступления в организм;

распределения по органам и тканям;

времени выведения из организма;

вида радиоактивного превращения;

пола и возраста облучаемого лица.

Внутреннее облучение людей возможно:

при дистанционной лучевой терапии;

в отделениях открытых иэотопов;

при радиодиагностике;

в отделениях закрытых изотопов.

Клетки организма наиболее устойчивые к воздействию ионизирующего излучения:

гаплоидные клетки;

диплоидные клетки;

клетки с большой скоростью роста;

клетки с высоким уровнем окислительного фосфорилирования.

К источникам излучения непрерывного действия относятся:

ускорители заряженных частиц;

рентгеновские аппараты;

установки телегамматерапии;

радиоизотопные уровнемеры, толщимеры.

К открытым источникам ионизирующих излучений относятся:

стронций-90, входящий в состав металлической иглы;

раствор йода-131 в шприце для инъекции;

кобальт-60, заключенный в металлический цилиндр или бусы;

золото-198 в виде проволоки, введенной в ткань опухоли.

К закрытым источникаМ ионизирующего излучения относятся:

кобальт-60, запаянный в стальную капсулу;

раствор йода-131, находящийся в герметично закрытом флаконе;

порошок стронция-90 в полиэтиленовом пакете, находящийся в сейфе;

стеклянная ампула с раствором фосфора-32, находящаяся в контейнере.

Единицей активности радионуклида в системе СИ является:

грей;

зиверт;

беккерель.

ТоксемическАЯ (сосудистая) ФОРМА ОСТРОЙ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ ВОЗНИКАЕТ ПРИ НАИМЕНЬШИХ ДОЗАХ ЛУЧЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ:

0,5-1 Гр (50-100 рад);

1-2 Гр (100-200 рад);

10-20 Гр (1000-2000 рад);

20-50 Гр (2000-5000 рад);

более 50 Гр (5000 рад).

**Модуль 2**

**Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений**

ВОДА ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО СРАВНЕНИЮ С ПОДЗЕМНЫМИ ИМЕЕТ ЕСТЕСТВЕННУЮ АКТИВНОСТЬ:

меньшую;

Большую;

различия нет.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ РАДИАЦИОННЫЙ ФОН ФОРМИРУЕТСЯ ЗА СЧЕТ:

полезных ископаемых, продуктов сгорания органического топлива, полетов самолетов;

полетов самолетов, радиоактивности строительных материалов, радона;

радона почвенного воздуха, бытовых приборов, космического излучения.

ВТОРИЧНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ НА УРОВНЕ МОРЯ СОСТОИТ ИЗ:

протонов и нейтронов;

нейтронов и мезонов;

мезонов и электронов.

ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

дозиметры групповой дозиметрии;

радиометры;

индивидуальные дозиметры;

индикаторы;

спектрометры излучения человека.

ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ДОЗИМЕТРИЯ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ:

индикации загрязненности средств индивидуальной защиты;

индикации загрязненности кожных покровов;

индивидуального дозиметрического контроля;

определения удельной активности биопроб;

групповой дозиметрии.

ПРИБОРы, ИЗМЕРЯЮЩИЕ МОЩНОСТЬ ДОЗЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ОТНОСЯТСЯ К следующей ГРУППЕ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИБОРов:

приборы групповой дозиметрии;

радиометры;

индикаторы ионизирующего излучения;

индивидуальные дозиметры.

СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯСЯ ОТНОШЕНИЕМ КОЛИЧЕСТВА РАДИОНУКЛИДА В ЕДИНИЦЕ МАССЫ ВЫСУШЕННОГО ОБРАЗЦА ГРУНТА К КОЛИЧЕСТВУ РАДИОНУКЛИДА В ЕДИНИЦЕ ОБЪЕМА ВОДЫ, НАЗЫВАЕТСЯ:

коэффициентом распределения;

коэффициентом накопления;

коэффициентом задержки;

коэффициентом перехода;

коэффициентом дискриминации.

СПОСОБНОСТЬ РАДИОНУКЛИДОВ ОСЕДАТЬ НА РАСТЕНИЯХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯСЯ ПРОЦЕНТНЫМ ОТНОШЕНИЕМ КОЛИЧЕСТВА СОРБИРОВАННЫХ НА ПОВЕРХНОСТИ РАСТЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ К КОЛИЧЕСТВУ ОСЕВШИХ, НАЗЫВАЕТСЯ:

коэффициентом распределения;

коэффициентом накопления;

коэффициентом задержки;

коэффициентом перехода;

коэффициентом дискриминации.

НАИМЕНЬШИЙ РАДИАЦИОННЫЙ ФОН ОТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТМЕЧАЕТСЯ В ЗДАНИЯХ, ПОСТРОЕННЫХ ИЗ:

бетона;

шлакоблоков;

строительного камня;

кирпича;

дерева.

ПОКАЗАТЕЛЬ ОТНОШЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ГРУНТА К УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ НАЗЫВАЕТСЯ КОЭФФИЦИЕНТОМ:

неравномерности;

качества;

дискриминации;

распределения;

накопления.

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ИЗМЕРЯЕТСЯ:

приборами групповой дозиметрии;

индивидуальными дозиметрами;

счетчиками излучения человека;

радиометрами.

«ХОД С ЖЕСТКОСТЬЮ» - ЭТО ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРА ОТ:

от вида излучения;

от объема ионизационной камеры;

от энергии излучения;

от мертвого времени счетчика.

СУЩНОСТЬ КАКОГО ИЗ МЕТОДОВ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО НЕКОТОРЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА СВЕТЯТСЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ:

ионизационного;

люминесцентного

сцинтилляционного;

фотографического;

химического.

СУЩНОСТЬ КАКОГО ИЗ МЕТОДОВ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В НАКОПЛЕНИИ ЧАСТИ ЭНЕРГИИ ПОГЛОЩЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЛЮМИНОФОРОМ И ОТДАЧЕ ЕГО В ВИДЕ СВЕЧЕНИЯ ПОСЛЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕ:

ионизационного;

люминесцентного;

сцинтилляционного;

фотографического;

химического.

ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЭНЕРГИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ВИДА ЧАСТИЦ, ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

радиометрические методы исследований;

спектрометрические методы исследований;

дозиметрические методы исследований;

ионизационные методы исследований;

зависит от объемной активности радионуклида.

НАКОПЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ НА ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛАХ ПРИ ОТБОРЕ ПРОБ ВОЗДУХА ХАРАКТЕРИЗУЕТ СУЩНОСТЬ:

седиментационного метода;

инерционного осаждения;

электрического осаждения;

аспирационного метода;

конденсационного метода.

ПРЕПАРАТ, ТОЛЩИНА КОТОРОГО СОСТАВЛЯЕТ 0,1 СЛОЯ ПОЛОВИННОГО ОСЛАБЛЕНИЯ, ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ В НЕМ ПРОЦЕССА САМОПОГЛОЩЕНИЯ, НАЗЫВАЕТСЯ:

тонкослойным;

толстослойным;

оптимальным;

эталонным;

допустимым.

СПОСОБНОСТЬ ГИДРОБИОНТОВ АККУМУЛИРОВАТЬ РАДИОНУКЛИДЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯСЯ ОТНОШЕНИЕМ КОНЦЕНТРАЦИЙ РАДИОНУКЛИДА В ГИДРОБИОНТАХ И ВОДЕ, НАЗЫВАЕТСЯ:

коэффициентом распределения;

коэффициентом накопления;

коэффициентом задержки;

коэффициентом перехода;

коэффициентом дискриминации.

СУЩНОСТЬ КАКОГО ИЗ МЕТОДОВ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ИЗМЕРЕНИИ ЧИСЛА МОЛЕКУЛ ИЛИ ИОНОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ИЛИ ПРЕТЕРПЕВАЮЩИХ ИЗМЕНЕНИЕ ПРИ ПОГЛОЩЕНИИ ВЕЩЕСТВОМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ:

ионизационного;

люминесцентного;

сцинтилляционного;

фотографического;

химического.

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ТЕХ ХАРАКТЕРИСТИК ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ, ОТ КОТОРЫХ ЗАВИСЯТ РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ В ОБЛУЧАЕМЫХ ОБЪЕКТАХ ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ, В РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

радиометрические методы исследований;

спектрометрические методы исследований;

дозиметрические методы исследований;

ионизационные методы исследований;

зависит от объемной активности радионуклида.

В КАКИХ ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ТОЧКАХ ОТБИРАЮТ ПРОБЫ ВОДЫ ИЗ ОТКРЫТОГО ВОДОЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАДИОАКТИВНОСТИ:

выше спуска сточных вод, непосредственно ниже на разных расстояниях;

зависит от назначения водоема;

зависит от скорости течения воды в водоеме;

на расстоянии 500 м выше спуска сточных вод;

в месте спуска сточных вод.

ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ, ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗАКТИВАЦИИ, УЛАВЛИВАНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ГАЗОВ И АЭРОЗОЛЕЙ, ОЧИСТКА СБРОСНЫХ ВОД И ДР., ОПРЕДЕЛЯЕТ ЗАДАЧИ:

дозиметрического контроля;

радиометрического контроля;

спектрометрического контроля;

ионизационного контроля;

регистрационного контроля.

ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИМЕНЯЕТСЯ МЕТОД:

метод смыва;

метод мазков;

фильтровальный метод;

метод снятия;

седиментационный метод.

ГАЗООБРАЗНЫЕ РАДИОАКТИВНЫЕ ПРОДУКТЫ РАСПАДА ЕСТЕСТВЕННЫХ ИЗОТОПОВ РАДИЯ НАЗЫВАЮТСЯ:

диспергация;

торонация;

родонация;

конденсация;

эманация.

УСВОЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ РАСТЕНИЯМИ ИЗ ПОЧВЫ, НАЗЫВАЕТСЯ:

коэффициентом распределения;

коэффициентом накопления;

коэффициентом задержки;

коэффициентом перехода;

коэффициентом дискриминации.

СУЩНОСТЬ КАКОГО ИЗ МЕТОДОВ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В ИЗОЛИРОВАННОМ ОБЪЕМЕ ПРОИСХОДИТ ИОНИЗАЦИЯ ВОЗДУХА ИЛИ ГАЗА, В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧЕГО ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ СРЕДЫ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ:

ионизационного;

люминесцентного;

сцинтилляционного;

фотографического;

химического.

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДА В РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

радиометрические методы исследований;

спектрометрические методы исследований;

дозиметрические методы исследований;

ионизационные методы исследований;

зависит от объемной активности радионуклида.

ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ИМЕЕТ НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ РАДИОАКТИВНОМ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОДУКТОВ:

радон-222;

цезий-137;

полоний-210;

радий-228;

калий-40.

РАДИОАКТИВНОСТЬ НА МАТЕРИАЛЕ ПОСЛЕ ДЕЗАКТИВАЦИИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ТЕРМИНОМ:

радиоактивная загрязняемость;

восприимчивость к загрязнению;

коэффициентом задержки;

остаточная радиоактивность;

коэффициент дезактивации.

количество ГРУПП МОЮЩИХ ДЕЗАКТИВИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОМЕЩЕНИЙ составляет:

2;

3;

4;

5;

6.

ПРИ ОЧИСТКЕ ВОЗДУХА НА ОБЪЕКТАХ С ВОЗМОЖНЫМ РАДИОАКТИВНЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОЛУЧИЛИ:

фильтры Петрянова;

фильтры из стекловолокна;

пористые фильтры;

фильтры из синтетических волокон;

тканевые фильтры.

ДОЛЖНА БЫТЬ ПРЕДУСМОТРЕНА СИСТЕМА СПЕЦКАНАЛИЗАЦИИ ПРИ ОБЪЕМЕ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ:

более 50 л/сутки;

более 100 л/сутки;

более 200 л/сутки;

более 250 л/сутки;

более 300 л/сутки.

ВОДЫ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ В ПРОЦЕССЕ ДЕЗАКТИВАЦИИ ОЧИСТИТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВ, САНПРОПУСКНИКОВ, ОТРАБОТАННЫЕ ДЕЗАКТИВИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ НАЗЫВАЮТСЯ:

дезактивирующими;

трапными;

промышленными;

смывными;

реагентными.

СПОСОБНОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ УДЕРЖИВАТЬ РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, С КОТОРЫМИ ОНА СОПРИКАСАЕТСЯ, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ТЕРМИНОМ:

радиоактивная загрязняемость;

восприимчивость к загрязнению;

коэффициентом задержки;

остаточная радиоактивность;

коэффициент дезактивации.

ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕХНИКИ, ОДЕЖДЫ ПРИМЕНЯЮТСЯ МОЮЩИЕ ДЕЗАКТИВИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ:

кислоты, щелочи;

суспензии;

препараты СФ;

цеолит;

бентонитовые глины.

МАГНИТНАЯ ЛОВУШКА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ:

воды;

воздуха;

почвы;

продуктов питания;

донных отложений.

ДЛЯ ДЕЗАКТИВАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ МЕТОДЫ:

механические;

физические;

химические;

биологические;

все вышеперечисленные.

ЖИДКОСТНАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУХА И ГАЗОВ ОТ ГРУБОДИСПЕРСНОЙ ПЫЛИ ПРОИЗВОДИТСЯ:

в абсорберах скрубберного типа;

в электрофильтрах;

в циклонах;

в седиментационных фильтрах;

в мембранных фильтрах

УДАЛЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ С ПОВЕРХНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ТЕРМИНОМ:

радиоактивная загрязняемость;

восприимчивость к загрязнению;

коэффициентом задержки;

остаточная радиоактивность;

коэффициент дезактивации.

ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗАМАСЛЕННЫХ, СИЛЬНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ, ПОДВЕРГШИХСЯ КОРРОЗИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ГЛУБИННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИМЕНЯЮТСЯ МОЮЩИЕ ДЕЗАКТИВИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ:

кислоты, щелочи;

суспензии;

препараты СФ;

цеолит;

бентонитовые глины.

СУЩНОСТЬ КАКОГО ИЗ СПОСОБОВ ДЕЗАКТИВАЦИИ МОЛОКА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ ЕГО НА СЛИВКИ, СМЕТАНУ, МАСЛО, ТВОРОГ:

ионообменного;

технологического;

с помощью сорбентов;

ионизационного;

адсорбционного.

ПРИ РАБОТЕ С ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ЛОКАЛЬНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОГРАНИЧИВАЮТСЯ ТЕРРИТОРИЕЙ:

предприятия;

населенного пункта;

санитарно-защитной зоны;

зоны отчуждения;

района.

МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ВЫДЕРЖКИ ПО ВРЕМЕНИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ АКТИВНОСТИ ДО БЕЗОПАСНЫХ УРОВНЕЙ, ПО ИСТЕЧЕНИИ КОТОРОГО ОНИ МОГУТ БЫТЬ СБРОШЕНЫ В ХОЗЯЙСТВЕННО-ФЕКАЛЬНУЮ КАНАЛИЗАЦИЮ БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ, СОСТАВЛЯЕТ:

100 суток;

10 суток;

5 периодов полураспада;

10 периодов полураспада;

100 периодов полураспада.

СПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ОЧИЩАТЬСЯ ОТ РАДИОАКТИВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ТЕРМИНОМ:

радиоактивная загрязняемость;

дезактивируемость поверхности;

коэффициентом задержки;

остаточная радиоактивность;

коэффициент дезактивации.

ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВНУТРЕННИХ, ВНЕШНИХ И ВЕРТИКАЛЬНО РАСПОЛОЖЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРИМЕНЯЮТСЯ МОЮЩИЕ ДЕЗАКТИВИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ:

кислоты, щелочи;

суспензии;

препараты СФ;

цеолит;

бентонитовые глины.

НАИБОЛЕЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНый СПОСОБ ДЕЗАКТИВАЦИИ МОЛОКа:

ионообменный;

ионизационный;

с помощью сорбентов;

технологический;

адсорбционный.

САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА ПУНКТОВ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНОЫХ ОТХОДОВ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ РАЗМЕРОМ:

100 м;

200 м;

500 м;

1000 м;

3000 м.

ПРИ РАБОТЕ С ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ТРЕБУЕТСЯ ЧАСТИЧНАЯ ЭВАКУАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ при следующем ПО МАСШТАБАМ РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ:

при локальном;

при массовом;

при трансграничном;

при территориальном;

при глобальном.

МОЖНО ЛИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕРРИТОРИЮ В ПРЕДЕЛАХ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ АЭС ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР:

нет;

да, без ограничений;

да, под дозиметрическим контролем;

да, с разрешения органов радиационного надзора;

да, с разрешения Министерства здравоохранения РФ.

ЗАДАЧАМИ САНИТАРНОГО РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

контроль за удаляемыми в окружающую среду радиоактивными отходами;

контроль за уровнями содержания радионуклидов в объектах окружающей среды;

контроль за поступлением радионуклидов в организм человека;

оценка радиационной обстановки;

все вышеперечисленное.

В ПРОВЕДЕНИИ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ УЧАСТВУЮТ СЛУЖБЫ:

служба радиационной безопасности предприятия, ведомственная служба, органы госсаннадзора;

служба радиационной безопасности предприятия;

органы госсаннадзора, Министерство здравоохранения РФ;

ведомственная служба, органы госсаннадзора;

ведомственная служба, Министерство здравоохранения РФ.

ОТВЕТСТВЕННОЙ ЗА ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ АППАРАТОВ И КАБИНЕТОВ ЯВЛЯЕТСЯ:

служба радиационной безопасности;

администрация учреждения;

служба санитарного радиационного надзора;

ведомственная служба;

сотрудники кабинета.

ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ, ВЕРХНИМ ДОПУСТИМЫМ ПРЕДЕЛОМ ВЫБРОСОВ РАДИОНУКЛИДОВ ВО ВНЕШНЮЮ СРЕДУ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ:

рассчитанные величины предельно допустимых выбросов;

выбросы на однотипном предприятии;

рассчитанные величины возможного внутреннего облучения;

риск воздействия радионуклидов на организм человека;

выбросы должны быть исключены.

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ССЗ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ РАССТОЯНИЕМ ДО ГРАНИЦЫ, ГДЕ:

концентрация выбрасываемых радионуклидов минимальна;

выбрасываемые радионуклиды отсутствуют;

исключается внутреннее облучение;

суммарное внешнее и внутреннее облучение не превышает пределов доз;

исключается оседание радионуклидов.

ОБЪЕКТАМИ ТЕКУЩЕГО САНИТАРНОГО РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ СЛУЖАТ**:**

воздух, почва, питьевая вода, человек;

растительность;

пищевые продукты;

радиоактивные осадки;

все вышеперечисленное.

ПЕРЕЧИСЛИТЕ ВИДЫ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ:

плановый, экстренный;

плановый, специальный;

плановый, внеплановый;

постоянный, периодический;

постоянный, периодический, экстренный.

УКАЖИТЕ МЕСТА, ГДЕ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ РАЗМЕЩЕНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО КАБИНЕТА:

в поликлиниках, встроенных в жилые здания;

в детских учреждениях;

в цокольных этажах при наличии отдельного входа;

в пристройке к жилому дому.

ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА РАДИОНУКЛИДОВ, ВЫБРАСЫВАЕМЫХ В АТМОСФЕРУ, ВЫСОТУ ВЫБРОСНЫХ ТРУБ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРИНИМАТЬ:

не менее 50 м;

не более 50 м;

не менее 150 м;

не более 150 м;

как можно выше.

ДОЛЖНЫ ЛИ БЫТЬ ОТРАЖЕНЫ В ПРОЕКТЕ НА РЕКОНСТРУКЦИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕГО ИОНИЗИРУЮЩИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ, РАЗДЕЛЫ ПО УСТРОЙСТВУ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОТОПЛЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ:

да;

в зависимости от класса работ;

в зависимости от МЗА изотопа;

нет;

согласовывается с органами радиационного надзора.

ВСЕГДА ЛИ ПРОГРАММА ТЕКУЩЕГО САНИТАРНОГО РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПРЕДУСМАТРИВАЕТ КОНТРОЛЬ ЗА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ:

всегда;

контроль за окружающей средой не включается в данную программу;

зависит от расположения предприятия;

зависит от мощности предприятия;

зависит от количества проживающего вблизи объекта населения.

ПРОВОДИТСЯ ЛИ ИНДИВИДУАЛЬНО-ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ РАБОТЕ С РЕНТГЕНОВСКИМИ УСТАНОВКАМИ:

да;

нет;

зависит от эффективности защиты установки;

зависит от мощности доз;

зависит от радиоактивной загрязненности.

ОРИЕНТАЦИЯ ОКОН РЕНТГЕНОВСКОГО КАБИНЕТА ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЕЕ НА:

юг;

юго-восток;

северо-запад;

юго-восток, северо-запад;

не имеет значения, так как окна должны быть защищены.

РАЗМЕРЫ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ДЛЯ АЭС ДОЛЖНЫ УСТАНАВЛИВАТЬСЯ РАДИУСОМ:

1 км;

2 км;

3 км;

5 км;

25 км.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ПРОЕКТУ МОЖЕТ БЫТЬ СЛЕДУЮЩИМ:

проект согласовывается, либо проект отклоняется от согласования;

проект согласовывается с замечаниями;

согласование действительно с момента устранения замечаний;

все вышеперечисленное.

СРОК ДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО ПАСПОРТА НА ПРАВО РАБОТЫ С ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ СОСТАВЛЯЕТ:

2 года;

3 года;

5 лет;

1 год;

срок не ограничен.

ПРОВОДИТСЯ ЛИ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ-ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИОИЗОТОПНЫХ ПРИБОРОВ:

да;

нет;

зависит от эффективности защиты установки;

зависит от мощности доз;

зависит от радиоактивной загрязненности.

ВЫСОТА ПРОЦЕДУРНОЙ РЕНТГЕНОВСКОГО КАБИНЕТА ДОЛЖНА СОСТАВЛЯТЬ:

не менее 3 м;

не более 3 м;

не менее 3,5 м;

нормируется кубатура помещения, которая зависит от площади;

4 м.

В РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОТДЕЛЕНИЯХ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ПРОВОДИТСЯ:

1 раз в квартал;

1 раз в полгода;

1 раз в год;

1 раз в 2 года;

1 раз в 5 лет.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ АВАРИЙ И ПРОИСШЕСТВИЙ НА АЭС ВЫДЕЛЯЕТ (БЕЗ УЧЕТА НУЛЕВОГО):

 3 уровня;

5 уровней;

7 уровней;

9 уровней;

11 уровней.

ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ ЗОНА РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОРГАНИЗУЕТСЯ, ЕСЛИ ЛУЧЕВЫЕ НАГРУЗКИ НА НАСЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮТ:

1-5 мЗв (0,1-0,5 бэр);

5-20 мЗв (0,5-2 бэр);

20-50 мЗв (2-5 бэр);

более 50 мЗв (более 5 бэр);

0,5-1 мЗв (0,05-0,1 бэр).

ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ ЗОНА ОТЧУЖДЕНИЯ ОРГАНИЗУЕТСЯ, ЕСЛИ ЛУЧЕВЫЕ НАГРУЗКИ НА НАСЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮТ:

1-5 мЗв (0,1-0,5 бэр);

5-20 мЗв (0,5-2 бэр);

20-50 мЗв (2-5 бэр);

более 50 мЗв (более 5 бэр);

0,5-1 мЗв (0,05-0,1 бэр).

ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ ЗОНА ОГРАНИЧЕННОГО ПРОЖИВАНИЯ ОРГАНИЗУЕТСЯ, ЕСЛИ ЛУЧЕВЫЕ НАГРУЗКИ НА НАСЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮТ:

1-5 мЗв (0,1-0,5 бэр);

5-20 мЗв (0,5-2 бэр);

20-50 мЗв (2-5 бэр);

более 50 мЗв (более 5 бэр);

0,5-1 мЗв (0,05-0,1 бэр).

С ЦЕЛЬЮ ПОСТОЯННОГО РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ФОРМИРУЕТСЯ:

служба техники безопасности;

служба радиационного контроля;

служба радиационной безопасности.

Источники загрязнения окружающей среды искусственными радио-нуклидами являются:

рентгенодиагностические процедуры;

предприятия ядерно-топливного цикла, применение и испытание ядерного оружия, медицинские диагностические процедуры;

продукты сгорания органического топлива;

космические излучения;

почвенный воздух.

Наибольшая концентрация радона отмечается:

в приземном слое воздуха зимой;

в приземном слое воздуха летом;

в воздухе над океаном;

в почвенном воздухе;

в верхних слоях атмосферы.

Загрязнение радионуклидами рабочей зоны возможно:

при использовании ускорителей в медицине;

при эксплуатации y-установок;

при эксплуатации рентгеновских аппаратов;

в виде побочных продуктов при добыче и переработке радиоактивных руд.

ПРИ РАБОТЕ С ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ массовЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ выходят за пределы ТЕРРИТОРИи:

предприятия;

населенного пункта;

санитарно-защитной зоны;

зоны отчуждения;

помещения.

Жидкие отходы считаются радиоактивными, если их удельная активность превышает уровни вмешательства приведенные в НРБ-2009:

в 5 раз;

в 100 раз;

в 10 раз;

в 2 раза;

в 20 раз.

к жидкостным способам дезактивации относятся:

струей газа;

использование сорбентов;

пылеотсасывание,

изоляция загрязненной поверхности;

при помощи затвердевающих пленок.

к безжидкостным способам дезактивации относятся:

струей воды;

использование сорбентов;

пена,

изоляция загрязненной поверхности;

при помощи затвердевающих пленок.

к комбинированным способам дезактивации относятся:

струей газа;

использование сорбентов;

пылеотсасывание,

изоляция загрязненной поверхности;

фильтрация.

**Оценочные материалы по каждой теме дисциплины**

**Модуль №1 Гигиеническая регламентация облучения человека. Основные закономерности действия ионизирующих излучений на организм**

**Тема раздела:** Происхождение ионизирующих излучений и взаимодействие их с веществом. Основные закономерности действия на организм.

**Тема.Понятие о происхождении ионизирующих излучений. Общая характеристика радионуклидов. Вид и дозы излучения, единицы измерения.**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Какое из нижеперечисленных открытий принадлежит В.К. Рентгену:**
2. открытие радиоактивности;
3. открытие ионизирующего излучения;
4. открытие рентгеновских лучей;
5. открытие протона;
6. открытие цепной реакции.
7. **Самопроизвольное превращение ядер атомов одних элементов в другие, сопровождающееся испусканием ионизирующих излучений, получило название:**
8. альфа-распада;
9. бета-распада;
10. радиоактивности;
11. К-захвата;
12. термоядерных реакций.
13. **Атомы, имеющие определенный состав и структуру ядра, называются:**
14. изотопами;
15. нейтронами;
16. нуклонами;
17. нуклидами;
18. радионуклидами.
19. **К фотонному виду ионизирующего излучения относятся:**
20. α-частицы, β-частицы, протоны, нейтроны;
21. α-частицы, β-частицы, γ-кванты;
22. β-частицы, протоны, тормозное излучение;
23. γ-кванты, характеристическое излучение, тормозное излучение, рентгеновское излучение;
24. α-частицы, β-частицы.
25. **Произведение поглощенной дозы данного вида излучения в определенной ткани на взвешивающий коэффициент этого излучения, носит название:**

1. экспозиционной дозы;

2. поглощенной дозы;

3. эквивалентной дозы;

4. эффективной дозы;

5. эффективной коллективной дозы.

**Вопросы для устного опроса**

1. Предмет, содержание и задачи радиационной гигиены.

2. Мирное использование атомной энергии в различных отраслях промышленности, медицине, сельском хозяйстве, науке.

3. Общая характеристика радионуклидов (строение атома, понятия: нуклида, изотопа, радионуклида, радиоактивного распада или радиоактивности).

4. Виды ядерных превращений (альфа-распад, бета-распад, К-захват, самопроизвольное деление ядер тяжелых элементов, термоядерные реакции).

5. Закон радиоактивного распада в зависимости от периода полураспада. Активность как мера количества радионуклида (единицы активности: беккерель, кюри). Понятие удельной и объемной активности.

6. Виды ионизирующего излучения и их характеристика (классификация по типу ионизации и по физическому состоянию).

7. Виды взаимодействий ионизирующих излучений с веществом:

- взаимодействие альфа-частиц с веществом;

- взаимодействие бетта-частиц с веществом;

- взаимодействие нейтронов с веществом (упругое, неупругое рассеяние);

- взаимодействие гамма- и рентгеновского излучения с веществом (фотоэффект, комптоновский эффект, образование пар).

8. Дозы излучения и единицы измерения (экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эффективная дозы). Понятие взвешивающих коэффициентов для отдельных видов излучения и для тканей и органов.

9. Понятие мощности дозы (для поглощенной, эквивалентной и эффективной), гамма-эквивалента радия и относительной биологической эффективности (ОБЭ).

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1.**

Определить эквивалентную и эффективную дозу облучения грудной железы весом в 300 г при одновременном воздействии не нее γ- и альфа - излучения, которые создают поглощенную дозу в 0,3 Гр. Оценить по отношению к величинам основного предела доз.

**Задача №2.**

Рассчитать эквивалентную и эффективную дозу облучения поджелудочной железы весом в 0,4 кг при воздействии на нее рентгеновского излучения, если экспозиционная доза этого излучения составляет 0,1 Кл/кг. Оценить по отношению к величинам основного предела доз.

**Задача №3.**

Определить эквивалентную дозу облучения кожи весом в 700 г при одновременном воздействии не нее протонного и бета-излучения, которые создают поглощенную дозу в 1,1 Гр. Оценить по отношению к величинам основного предела доз.

**Задача №4.**

Рассчитать эквивалентную и эффективную дозу облучения легочной ткани органов дыхания весом в 0,7 кг при воздействии на нее гамма-излуче­ния, если экспозиционная доза этого излучения составляет 0,7 Кл/кг. Оценить по отношению к величинам основного предела доз.

**Тема. Особенности биологического действия ионизирующих излучений**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Какой из путей поступления радионуклидов в организм человека является наиболее опасным:**
2. через неповрежденную кожу;
3. через поврежденную кожу;
4. через потовые и сальные железы;
5. через органы дыхания;
6. через органы пищеварения.
7. **К какой группе критических органов относятся предплечья:**
8. к 1ой;
9. ко 2ой;
10. к 3ей;
11. к 4ой;
12. к 5ой.
13. **Какому этапу соответствует развитие изменений в клетке на атомарном уровне – ионизация и возбуждение:**
	1. этапу прямого действия;
	2. этапу непрямого действия;
	3. физическому этапу;
	4. химическому этапу;
	5. биологическому этапу.
14. **Закономерность, получившая в радиобиологии название «Правило Бергонье-Трибондо» заключается в следующем:**
	1. радиочувствительность ткани прямо пропорциональна степени дифференцировки тканей и обратно пропорциональна пролиферативной активности;
	2. радиочувствительность ткани прямо пропорциональна пролиферативной активности и обратно пропорциональна степени дифференцировки тканей;
	3. радиочувствительность ткани не зависит от пролиферативной активности и степени дифференцировки тканей;
15. **Облучение от радиоактивных изотопов (радионуклидов), попавших внутрь организма называется:**
	1. внешнее;
	2. общее;

3 внутреннее;

4 локальное.

**Вопросы для устного опроса**

1. Понятие внешнего и внутреннего облучения организма человека.

2. Особенности биологического действия инкорпорированных радионуклидов. Пути поступления, распределение их в организме человека. Понятие биологического периода полувыведения и эффективного периода полувыведения.

3. Основные факторы, обуславливающие действие ионизирующего излучения на организм человека.

4. Понятие о радиочувствительности («правило Бергонье-Трибондо»). Группы критических органов.

5. Понятие о радиотоксичности радиоактивных изотопов.

6. Прямое и косвенное действие ионизирующих излучений на биологическую ткань. Физический, химический и биохимический этапы первичных реакций при воздействии ионизирующих излучений на клетку.

7. Особенность воздействия ионизирующих излучений на организм человека (роль многоклеточной, интенсивности обменных процессов, «кислородный эффект» и др.).

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1.**

Определите эффективный период полувыведения радионуклида 54Mn для поджелудочной железы, печени и почек, если период полураспада 54Mn составляет 312 суток, а биологический период полувыведения для поджелудочной железы составляет 5,7 суток, для печени – 25 суток и для почек 6,8 суток.

**Задача №2.**

При внутривенной рентгенографии больному было введено 5 г радиоактивного бария 140Ва.Определите эффективный период полувыведения радионуклида и рассчитайте, через какое время произойдет полное выведение 140Ва из костной ткани организма пациента.

**Задача №3.**

При метастатических поражениях скелета проводится радионуклидная терапия внутривенным введением 90Sr. Определите эффективный период полувыведения радионуклида и рассчитайте, через какое время произойдет полное выведение 90Sr из костной ткани организма пациента, если внутривенно больному было введено 10 г 90Sr.

**Тема. Основные радиационные эффекты при воздействии ионизирующего излучения**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Стохастические эффекты это:**
	1. Кожная эритема;
	2. Лучевая катаракта;
	3. Радиационно индуцированные онкологические заболевания и генетические эффекты;
	4. Любые нарушения здоровья, вызванные воздействием излучения.
2. **Латентный период при детерминированных радиационных эффектах:**
	1. Тем короче, чем больше доза однократного облучения или мощность дозы протяженного облучения;
	2. Тем длиннее, чем больше доза однократного облучения или мощность дозы протяженного облучения.
3. **При каких наименьших дозах лучевого воздействия возникает костномозговая форма острой лучевой болезни:**
	1. 0,25-0,5 Гр (25-50 рад);
	2. 0,5-1 Гр (50-100 рад);
	3. 1-2 Гр (100-200 рад);
	4. 3-6 Гр (300-600 рад);
	5. 6-10 Гр (600-1000 рад).
4. **Степень тяжести острой лучевой болезни зависит от:**
	1. Площади облучения кожи;
	2. Загрязнения кожи радиоактивными веществами;
	3. Облученной области;
	4. Поглощенной дозы.
5. **Перечислите синонимы нестохастических эффектов облучения:**
6. обязательные;
7. необязательные;
8. пороговые;
9. беспороговые;
10. детерминированные.

**Вопросы для устного опроса**

1. Основные клинические эффекты при действии ионизирующих излучений в зависимости от дозы воздействия.

2. Острая лучевая болезнь, клинические формы, тяжесть течения, стадии.

3. Хроническая лучевая болезнь, периоды, клинические проявления и исходы.

4. Местные радиационные поражения кожи и слизистых оболочек.

5. Стохастические эффекты. Соматические и генетические проявления.

6. Неотложная помощь в случае инкорпорации радионуклидов при различных путях поступления.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача 1**

Рядовой А. находился в очаге ядерного взрыва. Через 30 мин после взрыва появилась общая слабость, головокружение, тошнота, многократная рвота. Доставлен на пункт медицинской помощи. Состояние средней тяжести. Вялый, заторможен. Лицо гиперемировано. Частые позывы на рвоту. Пульс 100 уд/мин, АД 110/60 мм рт. ст. Температура тела 37,2° С. После оказания первой врачебной помощи эвакуирован в медицинское учреждение.

В медицинском учреждении: состояние средней тяжести, заторможен, лицо гиперемировано, сохраняются позывы на рвоту. Пульс 100 уд/мин, ритмичный. АД 110/70 мм рт. ст. Температура тела 38,2°С. Дыхание жесткое. Живот мягкий, безболезненный.

На 15-е сутки после облучения: на фоне относительно удовлетворительного самочувствия отмечено его ухудшение. Появились слабость, озноб, кровоточивость десен, кровоизлияния в кожу, кашель с отхождением умеренного количества гнойной мокроты, одышка, боли в грудной клетке, усиливающиеся при глубоком дыхании и кашле, жидкий стул. Состояние средней тяжести. Заторможен, вял. Лицо гиперемировано, кровоизлияния в кожу, кровоточивость десен. Пульс 120 уд/мин, ритмичный, слабого наполнения. Тоны сердца приглушены. АД 100/60 мм рт. ст. Частота дыхания 24 в минуту. Дыхание жесткое, ослабленное в нижних отделах с обеих сторон, там же выслушиваются звучные влажные мелко- и среднепузырчатые хрипы. Живот мягкий, болезненный по ходу толстой кишки. Температура тела 39,8° С. В анализе крови: эритроциты 3,5 × 1012/л Нb 100 г/л, ретикулоциты единичные в мазке, лейкоциты 0,5 × 109/л, лимфоциты 0,2 × 109/л, тромбоциты 20 × 109/л, СОЭ 58 мм/ч. Миелограмма: опустошение костного мозга, уменьшение количества пролиферирующих эритробластов на 30%. Рентгеноскопия органов грудной клетки: усиление легочного рисунка. Инфильтрация в проекции нижней доли с обеих сторон.

Задание:

1. Установите диагноз.

**Задача 2**

Мужчина 37 лет, принимал участие в ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС. Через 2 ч после работы появилась нарастающая общая слабость, тошнота, неукротимая рвота. Согласно показаниям индивидуального дозиметра полученная доза внешнего облучения составила 15 Гр. Доставлен в медицинское учреждение.

Состояние тяжелое, жалобы на боли в животе, мышцах и суставах, головную боль. Кожные покровы гиперемированы, геморрагическая сыпь. Пульс 60 уд/мин, ритмичный, АД 80/50 мм рт. ст. Температура тела 38,4° С.

Через трое суток состояние больного несколько улучшилось, но еще через два дня произошло резкое ухудшение общего состояния, температура повысилась до 39° С, снизился аппетит появилась диарея, сознание резко заторможено. В анализе крови: эритроциты 2,5 × 1012/л, Нb 80 г/л, ретикулоциты 0,2%, лейкоциты 1,5 × 109/л, лимфоциты 0,2 × 109/л, тромбоциты 9 × 109/л, СОЭ 50 мм/ч. Исследование костного мозга: снижение количества пролиферирующих эритробластов на 60 %.

К концу недели появились кишечные кровотечения и развился перитонит. Больной впал в кому и на 10 сутки заболевания наступила смерть.

Задание:

1. Установите диагноз.

**Задача 3**

Больной Н., 27лет, подвергся в лабораторных условиях внешнему, преимущественно гамма-облучению, в течение 30-35с. Поглощенная доза составила 5Гр. За 3 года диспансерного наблюдения по месту работы всегда признавался практически здоровым, предшествующие облучению результаты лабораторных исследований крови - без отклонений от нормы.

Первичная реакция на облучение продолжалась с постепенным ослаблением симптомов до конца вторых суток заболевания. Тошнота и рвота появились к концу первого получаса после облучения и наблюдались неоднократно на протяжении всех первых суток болезни. Число рвотных актов достигло восьми.

С 3-х суток после аварии и до конца 2-ой недели от начала заболевания состояние больного было вполне удовлетворительным, хотя наблюдались и прогрессировали астено-вегетативные проявления с ярко выраженной тенденцией к гипотонии, лабильностью пульса, постепенно снижались аппетит и масса тела.

С 15-16-го дня после облучения самочувствие больного значительно ухудшилось, что в основном определялось нарастающим воспалительно-некротическим процессом в ротовой полости, глотке, позднее развилась тяжелая некротическая ангина.

Со второй недели заболевания в крови стали нарастать явления цитопении, число лейкоцитов к концу 3-ей недели достигло 0,1\*109/л, число тромбоцитов снизилось до 20\*109/л.

Тяжёлые проявления геморрагического синдрома (носовые, желудочные кровотечения) наблюдались лишь в последние дни жизни пострадавшего, хотя первые признаки кровоточивости отмечались с 14-15-го дня заболевания.

На 4-ой неделе заболевание осложнилось присоединением двусторонней пневмонии и проявлениями энтеропатии. При бактериологических исследованиях в посевах с различных участков слизистых оболочек и кожи больного (20-ый-21-ый день болезни) находили рост условно патогенных штаммов стафилококка, во время агранулоцитарной ангины в посевах с миндалин преобладал рост кишечной палочки, а из крови с 21-го дня неоднократно высевался стафилококк.

С середины 4-ой недели состояние больного неуклонно ухудшалось. Смерть наступила на 28-ой день после облучения в результате не купируемой дыхательной недостаточности, при явлениях отека Мора.

Задание:

1.Сформулируйте и обоснуйте диагноз.

2.Какие проявления первичной реакции на облучение наблюдались у больного Н.? Какие процессы лежат в их основе?

**Тема раздела:** Принципы гигиенической регламентации ионизирующих излучений и содержания радиоактивных веществ в окружающей среде.

**Тема. Охрана здоровья человека от воздействия ионизирующих излучений и радиоактивных веществ. НРБ 99/2009**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) распространяются на следующие виды воздействия:**
2. облучение персонала и населения в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ИИ;
3. облучение населения и персонала в условиях радиационной аварии;
4. облучение работников промышленных предприятий и населения природными источниками ИИ;
5. медицинское облучение населения;
6. все вышеперечисленное.
7. **В зависимости от возможных последствий влияния ИИ на организм НРБ-99/2009 установлены следующие категории лиц:**
8. классы А и В;
9. категории А и Б;
10. персонал А, Б и В;
11. персонал и население;
12. категории А, В и С.
13. **Мощность дозы внешнего излучения внутри построенных и эксплуатируемых зданий не должна превышать гамма-фон открытой местности более чем на:**
14. 0,2 мкЗв/час;
15. 0,02 мкЗв/час;
16. 0,05 мкЗв/час;
17. 0,3 мкЗв/час;
18. 0,6 мкЗв/час.
19. **В соответствии с НРБ-99/2009 лица, которые постоянно или временно работают с источниками ИИ, относятся к:**
20. группе Б;
21. группе А;
22. классу А;
23. группе В;
24. категории С.
25. **Основные пределы доз, как и допустимые уровни воздействия персонала группы Б, равны:**
26. 1/4 значений персонала группы А;
27. равны значениям категории населения;
28. равны значениям персонала группы А;
29. 1/2 значений персонала группы А;
30. 1/4 значений группы В.

**Вопросы для устного опроса**

1. Гигиеническая характеристика загрязнения окружающей среды радиоактивными вещества-ми (природное, медицинское и техногенное облучение).

2. Понятие о «Нормах радиационной безопасности» (НРБ) и их содержании.

3. Основные принципы радиационной безопасности (принцип нормирования, обоснования, оптимизации).

4. Гигиенические принципы установления пределов доз в зависимости от категорий облучаемых лиц.

5. Гигиенические принципы установления допустимых уровней воздействия в зависимости от категорий облучаемых лиц. Пределы годового поступления (ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и другие.

6. Гигиенические принципы установления контрольных и административных уровней воздействия ионизирующих излучений.

7. Обеспечение радиационной безопасности при природном облучении. Гигиенические обоснования допустимых уровней загрязнения радиоактивными веществами воздуха, питьевой воды, продуктов питания, строительных материалов, минерального сырья, металлолома.

8. Радиационная безопасность пациентов и населения при медицинском облучении. Допустимые уровни облучения населения при медицинских диагностических процедурах.

9. Понятие о химической радиозащите. Препараты, применяемые для защиты от воздействия ионизирующих излучений, механизм действия.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1.**

Предварительная радиационная оценка ионизирующего излучения исходящего от гравия, используемого при строительстве жилых зданий, показала, что мощность его дозы гамма-излучения превышает аналогичный показатель естественного фона более чем в 2 раза. Дополнительные исследования выявили наличие в гравии трансурановых элементов радия и тория, удельная эффективная активность которых составляла 470 Бк/кг. Определить класс строительных материалов, дать заключение об их дальнейшем использовании.

**Задача №2.**

Предварительная радиационная оценка ионизирующего излучения исходящего от щебня, используемого при строительстве промышленных зданий, показала, что мощность его дозы гамма-излучения превышает анало­гичный показатель естественного фона более чем в 2 раза. Дополнительные исследования выявили наличие в щебне трансурановых элементов радия и тория, удельная эффективная активность которых составляла 950 Бк/кг. Определить класс строительных материалов, дать заключение об их дальнейшем использовании.

**Задача №3.**

Предварительная радиационная оценка ионизирующего излучения исходящего от бутового камня, используемого при строительстве дорог вне населенных пунктов, показала, что мощность его дозы гамма-излучения превышает аналогичный показатель естественного фона более чем в 2 раза. Дополнительные исследования выявили наличие в камне трансурановых элементов радия и тория, удельная эффективная активность которых составляла 3500 Бк/кг. Определить класс строительных материалов, дать заключение об их дальнейшем использовании.

**Тема. Основные нормативные документы в области обеспечения радиационной безопасности (КСР)**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Правовой статус санитарных правил, норм и гигиенических нормативов определен вФедеральном законе:**
2. О радиационной безопасности населения
3. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения
4. Об использовании атомной энергии
5. Об охране окружающей природной среды
6. Об охране прав потребителей
7. **Основные пределы доз устанавливаются при:**
8. облучении за счет естественного радиационного фона
9. медицинском облучении
10. аварийном облучении
11. облучении от техногенных источников
12. **Обеспечение радиационной безопасности граждан при проведении медицинскихрентгенорадиологических процедур регламентируется:**
13. законом «Об использовании атомной энергии»
14. законом «О радиационной безопасности населения»
15. Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
16. законом «О радиационной безопасности населения», НРБ 99/2009
17. **Вопрос 25 НРБ-99/2009 устанавливают следующие категории облучаемых лиц:**
18. категории А, Б и В
19. персонал и ограниченная часть населения
20. персонал групп А и Б
21. персонал и население
22. **Основные пределы доз в соответствии с НРБ-99/2009 регламентируют:**
23. поглощенную дозу
24. экспозиционную дозу
25. эффективную и эквивалентную дозы
26. эффективную дозу

**Вопросы для самоподготовки**

1.№3-ФЗ от 09.01.96 г. «О радиационной безопасности населения».

2.СанПин 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

3.СанПиН 2.6.1.2800-10 "Гигиенические требования по ограничению об-лучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения".

4.СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» ОСПОРБ - 99/2010.

**Тема раздела:** Обеспечение радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений

**Тема.Общие вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений.**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Деятельность, связанная с использованием источников излучения не допускается без наличия:**
2. Аккредитации на данный вид деятельности;
3. Лицензии на данный вид деятельности;
4. Сертификата на данный вид деятельности;
5. Свидетельства о госрегистрации.
6. **К работе с источниками излучения допускаются лица не моложе:**
7. 14 лет;
8. 21 года;
9. 30 лет;
10. 18 лет.
11. **К числу медицинских противопоказаний для работы с источниками ИИ относятся:**
12. Предопухолевые заболевания, склонные к перерождению;
13. Врожденные аномалии органов чувств с выраженной недостаточностью их функций;
14. Острые респираторные заболевания;
15. Употребление алкоголя.
16. **Радиационные объекты, для которых не предусматривается установление санитарно-защитной зоны относятся к:**
17. I категории;
18. II категории;
19. III категории;
20. IV категории.
21. **Территория, граничащая с СЗЗ, на которой уровень облучения проживающего населения за счет радиоактивных выбросов и сбросов может достигать установленного предела называется:**
22. Зона санитарной охраны;
23. Зона наблюдения;
24. Санитарно-защитная зона;
25. Зона ограниченного размещения.

**Вопросы для устного опроса**

1. Классификация радиационных объектов по потенциальной опасности.
2. Требования к размещению радиационных объектов.
3. Организация санитарно-защитных зон и зон наблюдения. СП 2.6.1.2216-07.
4. Проектирование радиационных объектов.
5. Организация работ с источниками излучения.
6. Поставка, учет, хранение и перевозка источников излучения, вывод из эксплуатации.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1.**

Определить величину коэффициента кратности ослабления ионизирующего излучения на рабочем месте временного пребывания персонала категории А, если замеренная мощность эквивалентной дозы внешнего излучения состав­ляет 150мкЗв/ч.

**Задача №2.**

Определить толщину защитного экрана из кирпича от воздействия внеш­него ионизирующего излучения, если в условиях эффективной защиты экра­на на основе свинца его толщина составляет 58 мм.

**Задача №3.**

Определить безопасное время работы с источником ионизирующего излу­чения персонала категории А в помещении постоянного пребывания, если замеренная мощность эквивалентной дозы внешнего излучения на рабочем месте составляет 60мкЗв/ч.

**Задача №4.**

Рассчитать толщину защитного слоя экранов из свинца, железа и бетона при воздействии на персонал категории А находящегося в помещении временно­го пребывания γ-излучения с энергией фотонов в 1,5 МэВ, если замеренная мощность эквивалентной дозы внешнего излучения на рабочем месте составляет 60мкЗв/ч.

**Тема.Гигиена труда при работе с открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений.**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Источники ионизирующего излучения, устройство которых исключает попадание радиоактивных веществ в окружающую среду в процессе предвиденной эксплуатации и износа, называются:**
2. опасными;
3. не опасными;
4. открытыми;
5. закрытыми;
6. внутренними.
7. **Сколько классов работ в зависимости от групп радиотоксичности изотопа и активности изотопа на рабочем месте выделяют:**
8. 2;
9. 3;
10. 4;
11. 5;
12. 6.
13. **Используются ли мероприятия по герметизации оборудования при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений:**
14. обязательно;
15. используются в зависимости от мощности источника;
16. не используются;
17. используются в зависимости от класса выполняемых работ;
18. используются при наличии специального оборудования.
19. **Какая из нижеперечисленных технологических систем подготовки источников и способов их введения в организм является наименее радиационно-опасной?**
20. линейная;
21. комплексная (моноблочная);
22. система «последующего введения»;
23. дистанционная система «последующего введения»;
24. все перечисленные системы.
25. **Перечислите в порядке снижения опасности классы работ с источниками ионизирующих излучений:**
26. I;
27. II;
28. III;
29. IV;
30. V.

**Вопросы для устного опроса**

1 Понятие о закрытых источниках ионизирующих излучений, их классификация.

2. Понятие об открытых источниках ионизирующих излучений, их классификация.

3. Принципы и методы защиты при работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений (защита количеством, временем, расстоянием, экраном).

4. Гигиена труда при работе с закрытыми источниками в медицинской практике в соответствии с «ОСПОРБ - 99/2010».

5. Открытые источники ионизирующего излучения. Характеристика радиоактивных веществ, наиболее часто применяющихся в открытом виде, классов опасности работ с радиоактивными веществами.

6. Гигиенические принципы планировки помещений, предназначенных для работ с радиоактивными веществами в открытом виде при различных классах работ.

7. Санитарно-технические системы обеспечения работ с открытыми источниками ионизирующего излучения (вентиляция, воздухоочистка, водоснабжение, канализация). Организация санпропускников и саншлюзов.

8. Меры личной безопасности, средства индивидуальной защиты, методы санитарной обработки персонала.

9. Медицинский контроль за персоналом, работающим с открытыми источниками ионизирующих излучений (предварительные и периодические медицинские осмотры). Противопоказания для приема на работу с источниками ионизирующих излучений.

10. Дозиметрический контроль на объектах, использующих источники ионизирующего излучения (общий, индивидуальный).

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1.**

Определить группу радиационной токсичности и гигиенический класс работ при использовании радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если величина его минимально значимой активности составляет 0,1\*103 Бк, а загрязненность на рабочих местах создает концентрацию с активностью в 3,5 104 Бк.

**Задача №2.**

Определить группу радиационной токсичности и гигиенический класс работ при использовании радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если величина его минимально значимой активности составляет 0,11\*102 Бк, а загрязненность на рабочих местах создает концентрацию с активностью в 4,1 103 Бк.

**Задача №3.**

Лаборант работает с источником ионизирующего излучения активностью 15 мг-эквRа на расстоянии 2 м. от него. Необходимо определить допустимое время работы за неделю.

**Задача №4.**

Медицинский персонал работает на расстоянии 1 м от источника излучения в течение 36 часов в неделю. Определите максимальную активность источника, с которой могут работать медицинские работники.

**Задача №5.**

В радиологическом отделении лаборант в течение 5 ч ежедневно, кроме субботы и воскресенья, работает с препаратами радия с активностью 3 мг-экв. На каком расстоянии от источника он должен работать.

**Задача №6**

 Оператор, который производит фасовку радиоактивного золота 198Au с энергией излучения 0,5 МэВ, не используя средств защиты, за неделю может получить дозу облучения 1 Рад. Какой толщины свинцовый экран необходимо применить для создания радиационно безопасных условий труда оператора?

**Задача №7.**

 Необходимо ослабить интенсивность γ-излучения кобальта Co в 250 раз экраном из свинца. Определите толщину свинцового экрана.

**Модуль №2 Охрана среды обитания и человека от радиоактивных загрязнений**

**Тема раздела:** Радиационные аварии, их предупреждение и ликвидация последствий

**Тема.Вопросы радиационной безопасности персонала и населения при аварийных ситуациях**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Если радиоактивные материалы или ИИ распространяются только внутри объекта, такая авария называется:**
	1. Локальной;
	2. Местной;
	3. Общей.
2. **Этап аварии, характеризующийся выбросом РВ в атмосферу, длительностью от получаса до нескольких суток. При этом люди могут подвергаться прямому внешнему γ-облучению от образующегося при выбросе радиоактивного облака, а также внутреннему облучению вследствие поступления в организм (прежде всего ингаляционным путем) радионуклидов, содержащихся в воздухе, называется:**
3. Ранний;
4. Промежуточный;
5. Восстановительный.
6. **При радиационной аварии зона ограниченного проживания организуется, если лучевые нагрузки на население составляют:**
7. 1-5 мЗв (0,1-0,5 бэр);
8. 5-20 мЗв (0,5-2 бэр);
9. 20-50 мЗв (2-5 бэр);
10. более 50 мЗв (более 5 бэр);
11. 0,5-1 мЗв (0,05-0,1 бэр).
12. **Планируемое повышенное облучение:**
13. Запрещается;
14. Разрешается в дозе, не вызывающей лучевую болезнь;
15. Разрешается в дозе, не превышающей 200 мЗв в год.
16. **Уровни вмешательства для начала временного отселения населения при аварии составляют:**
17. 10 мЗв в месяц;
18. 30 мЗв в месяц;
19. 1 мЗв в месяц;
20. 50 мЗв в месяц.

**Вопросы для устного опроса**

1. Понятие радиационной аварии, основные причины. Классификация аварий.

2. Ликвидация радиационных аварий.

- организационные вопросы по расследованию и ликвидации радиационных аварий;

- мероприятия по ликвидации аварий, понятие «вмешательство».

3. Характеристика этапов развития радиационной аварии.

4. Зонирование территорий на разных стадиях аварийных ситуаций.

5. Планируемое повышенное облучение персонала при ликвидации аварий (НРБ – 99/2009).

6. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии (НРБ – 99/2009).

7. Проблемы радиационной безопасности на атомных электростанциях.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача 1**

В США, штат Теннеси, в Ок-Риджской национальной лаборатории при попытке прочистить трубу в лабораторном устройстве по обогащению урана произошел взрыв гексафторида урана. Пять человек, находившихся в это время в лаборатории, пострадали от вдыхания смеси радиоактивных паров. Прогнозируемые уровни поглощенной дозы в легких за 2 суток составили 8 Гр.

Оцените прогнозные полученные уровни облучения и разработайте меры защиты для пострадавшего персонала.

**Задача 2**

На следующий же день после выхода атомного реактора по наработке оружейного плутония (объект «А» комбината «Маяк» в Челябинской области) на проектную мощность. В результате недостаточного охлаждения нескольких урановых блоков произошло их локальное сплавление с окружающим графитом, так называемый «козел». В течение девяти суток «закозлившийся» канал расчищался путем ручной рассверловки. В ходе ликвидации аварии облучению подвергся весь мужской персонал реактора, а также солдаты строительных батальонов, привлеченные к ликвидации аварии. Прогнозируемые уровни годовой поглощенной дозы в красном костном мозге составили 0,6 Гр, в гонадах 0,8 Гр, в хрусталике глаза 0,3 Гр.

Оцените прогнозные уровни облучения и разработайте меры защиты для пострадавшего персонала и солдат.

**Задача 3**

В Челябинской области в результате массового сброса комбинатом «Маяк» в реку Теча высокоактивных жидких радиоактивных отходов облучению подверглись около 124 тысяч человек в 41 населенном пункте. Наибольшую дозу облучения получили 28 100 человек, проживавших в прибрежных населенных пунктах по реке Теча. Средняя накопленная индивидуальная доза за месяц составила – 50 мЗв, прогнозируемая ежемесячная доза в течение года 45 мЗв.

Оцените полученные и прогнозные уровни облучения и разработайте меры защиты для населения.

**Тема раздела:** Природные источники ионизирующих излучений и их гигиеническая характеристика

**Тема.Природные источники ионизирующего излучения. Техногенно измененный естественный радиационный фон**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос,решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

* 1. **Вклад космогенных нуклидов от ЕРФ составляет:**
1. менее 30%;
2. менее 1 %;
3. более 50%;
4. более 10%.
	1. **Ионизирующее излучение, действующее на человека на поверхности Земли от природных источников космического и земного происхождения, представляет собой:**
5. Естественный радиационный фон;
6. Технологически измененный естественный радиационный фон;
7. Радиационный фон;
8. Искусственный радиационный фон.
	1. **Первичное космическое излучение на 92% состоит из:**
9. α-частиц;
10. протонов;
11. атомов лития;
12. атомов углерода.
	1. **Интенсивность вторичного космического излучения достигает максимума на высоте от поверхности земли:**
13. 10-15 км;
14. 1-2 км;
15. 20-30 км;
16. 50-100 км.
	1. **Наибольшей активностью обладают подземные воды, формирующиеся в толще:**
17. осадочных пород;
18. магматических пород;
19. метаморфических пород.

**Вопросы для устного опроса**

1. Природные источники ионизирующего излучения. Естественный радиационный фон.

2. Первичное и вторичное космическое излучение.

3. Природная радиоактивность, обусловленная земельными радионуклидами естественного происхождения.

4. Естественная радиоактивность воздуха.

5. Естественная радиоактивность природных вод.

6. Радиоактивность растительного и животного мира.

7. Внешнее и внутреннее облучение человека от ЕРФ.

8. Техногенно повышенный естественный радиационный фон.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача 1**

При анализе условий труда рабочих угольной шахты были определены следующие значения радиационных факторов: мощность эквивалентной дозы гамма-излучения 0,2 мЗв/ч, объемная активность в производственной пыли урана 0,01 Бк/м3, объемная активность в производственной пыли торона 0,001 Бк/м3, эквивалентная равновесная объемная активность радона в воздухе рабочей зоны 110 Бк/м3, эквивалентная равновесная объемная активность торона в воздухе рабочей зоны 35 Бк/м3. Рабочий день 6 часов при 6-ти дневной рабочей неделе.

Оцените уровни облучения рабочих в производственных условиях и разработайте защитные мероприятия по снижению уровней облучения за счет природных источников излучения.

**Задача 2**

К участковому терапевту обратилась пациентка, 35 лет, с жалобами на плохое самочувствие: головные боли, утомляемость, слабость, плохой сон, снижение артериального давления, нарушение менструального цикла. Из анамнеза выявлено, что она домохозяйка, в течение последних двух лет проживает в новом част-ном доме, который построен с использованием природных строительных материалов (гранит, мрамор) с приусадебным участком. Она имеет сына 10 лет и дочь 4 лет, которые стали часто болеть простудными заболеваниями. Летом пациентка со всей семьей провела все лето на море, после чего все члены семьи почувствовали себя лучше и жалоб не предъявляли. Через три месяца жалобы возобновились.

Данные радиационного контроля проведенного в жилом доме: среднегодовая эквивалентная равно-весная объемная активность дочерних продуктов радона и торона в воздухе жилых помещений составляет 210 Бк/м3, эффективная удельная активность природных радионуклидов в граните использованном для от-делки здания (Аэфф) составляет 520 Бк/кг.

Оцените проведенные радиационные исследования. Составьте план защитных мероприятий.

**Задача 3**

При анализе воздействия космического излучения на экипаж воздушного судна гражданской авиации были определены следующие значения радиационных факторов: мощность эквивалентной дозы гамма-излучения 5,2 мкЗв/ч, мощность поглощенной дозы в воздухе 6,0 мкГр/ч. Экипаж преимущественно выполняет длительные полёты (до 8 - 10 часов и более), которые проходят на высотах 11000-12000 м.

Оцените уровни облучения экипажа гражданской авиации и разработайте защитные мероприятия по снижению уровней облучения за счет космического излучения.

**Тема.Источники загрязнения и миграция радионуклидов в окружающей среде (КСР)**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Сорбционная способность донных отложений, характеризующаяся отношением количества радионуклида в единице массы высушенного образца грунта к количеству радионуклида в единице объема воды, называется:**
2. коэффициентом распределения;
3. коэффициентом накопления;
4. коэффициентом задержки;
5. коэффициентом перехода;
6. коэффициентом дискриминации.
7. **Способность гидробионтов аккумулировать радионуклиды, характеризующаяся отношением концентраций радионуклида в гидробионтах и воде, называется:**
8. коэффициентом распределения;
9. коэффициентом накопления;
10. коэффициентом задержки;
11. коэффициентом перехода;
12. коэффициентом дискриминации.
13. **При взрыве ядерного оружия наиболее потенциально опасными осколками, ввиду их активного включения в биологический цикл и большого периода полураспада считают:**
14. стронций и цезий;
15. йод;
16. углерод и водород;
17. уран и плутоний.
18. **При воздушных взрывах во время испытания ядерного оружия локальное загрязнение:**
19. составляет 80%;
20. составляет 70%
21. отсутствует;
22. составляет 30%.
23. **Основная миграция радионуклидов в подземных водах происходит при:**
24. горизонтальном распространении;
25. вертикальном распространении.

**Вопросы для самоподготовки**

1. Источники поступления радиоактивных загрязнений в окружающую среду.

2. Испытания ядерного оружия как источник загрязнения биосферы.

3. Предприятия по добыче, переработке и получению расщепляющихся материалов и искусственных радионуклидов.

4. Учреждения, предприятия и лаборатории, использующие радионуклиды в производственном процессе как источники загрязнения окружающей среды.

5. Поведение радиоактивных загрязнителей в атмосферном воздухе.

6. Поведение и миграция радионуклидов в почве.

7. Поведение и пути миграции радионуклидов в открытых водоемах.

8. Поведение радионуклидов в подземных водах.

**Тема раздела:** Методы исследования в радиационной гигиене

**Тема.Методы исследования в радиационной гигиене. Радиометрия. Спектрометрия. Дозиметрия.**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Сущность какого из методов заключается в накоплении части энергии поглощенного излучения люминофором и отдаче его в виде свечения после дополнительного воздействия ультрафиолетовым излучение:**
2. ионизационного;
3. люминесцентного;
4. сцинтилляционного;
5. фотографического;
6. химического.
7. **Для регистрации энергии ионизирующих излучений, вида частиц, пространственных характеристик в радиационной гигиене используются:**
	1. радиометрические методы исследований;
	2. спектрометрические методы исследований;
	3. дозиметрические методы исследований;
	4. ионизационные методы исследований;
	5. зависит от объемной активности радионуклида.
8. **Накопление радионуклидов на фильтрующих материалах при отборе проб воздуха характеризует сущность:**
9. седиментационного метода;
10. инерционного осаждения;
11. электрического осаждения;
12. аспирационного метода;
13. конденсационного метода.
14. **В каких из перечисленных точках отбирают пробы воды из открытого водоема для оценки радиоактивности:**

1.выше спуска сточных вод, непосредственно ниже на разных расстояниях;

2.зависит от назначения водоема;

1. зависит от скорости течения воды в водоеме;
2. на расстоянии 500 м выше спуска сточных вод;
3. в месте спуска сточных вод.
4. **Какой из методов применяется при определении уровней загрязненности радиоактивными веществами поверхностей:**

1. метод смыва;

* 1. метод мазков;
	2. фильтровальный метод;
	3. метод снятия;
	4. седиментационный метод.

**Вопросы для устного опроса**

1. Методы регистрации ионизирующего излучения (сущность ионизационного, сцинтилляционного, люминесцентного, термолюминесцентного, фотографического, химического методов).

2. Радиометрия. Методы радиометрического контроля. Этапы радиометрического анализа.

3. Методы отбора проб аэрозолей. Характеристика фильтрующихся материалов.

4. Контроль эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона. Приборы для измерений.

5. Методы гигиенической оценки радиоактивности воды. Этапы санитарно-гигиенической экспертизы при оценке радиоактивности воды.

6. Методы изучения радиоактивности пищевых продуктов. Техника отбора проб и приготовления препаратов различных пищевых продуктов для радиометрических исследований.

7. Гигиеническая оценка уровней загрязнения поверхностей радиоактивными веществами. Прямой метод измерения уровней радиоактивности поверхностей и метод мазков.

8. Задачи и этапы спектрометрических методов, применяемых в гигиене.

9. Ведомственный и государственный санитарный контроль за содержанием естественных радионуклидов в строительных материалах.

10. Дозиметрия. Дозиметрические величины. Приборы дозиметрического контроля.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача 1**

В рамках производственного радиационного контроля были произведены замеры мощности дозы рентгеновского излучения в помещениях рентгеновского кабинета. Мощность дозы в процедурной составила 12,0 мкГр/ч, впомещении смежном по горизонтали (комната отдыха) – 5 мкГр/ч. Оцените полученные результаты согласно НРБ- 99/2009.

**Задача 2**

В рамках производственного радиационного контроля были произведены замеры мощности дозы рентгеновского излучения в помещениях рентгеновского кабинета. Мощность дозы в процедурной составила 20,0 мкГр/ч, в помещении смежном по горизонтали (рабочее место технического персонала) – 15 мкГр/ч. Оцените полученные результаты согласно НРБ- 99/2009.

**Задача 3**

В рамках производственного радиационного контроля были произведены замеры мощности дозы рентгеновского излучения в помещениях рентгеновского кабинета. Мощность дозы в процедурной составила 2,0 мкГр/ч, в помещении смежном по горизонтали (палата стационара) – 0,5 мкГр/ч. Оцените полученные результаты согласно НРБ- 99/2009.

**Тема раздела:** Обеспечение радиационной безопасности населения. Проблемы охраны окружающей среды от радиоактивных загрязнений

**Тема.Дезактивация различных объектов окружающей среды**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Радиоактивность на материале после дезактивации характеризуется термином:**
2. радиоактивная загрязняемость;
3. восприимчивость к загрязнению;
4. коэффициентом задержки;
5. остаточная радиоактивность;
6. коэффициент дезактивации.
7. **Сколько групп моющих дезактивирующих растворов для обработки помещений выделяют:**

1. 2;

2. 3;

1. 4;
2. 5;
3. 6.
4. **При очистке воздуха на объектах с возможным радиоактивным загрязнением для фильтрации высокодисперсных аэрозолей широкое распространение получили:**
5. фильтры Петрянова;
6. фильтры из стекловолокна;
7. пористые фильтры;
8. фильтры из синтетических волокон;
9. тканевые фильтры.
10. **При каком объеме жидких радиоактивных отходов на предприятии должна быть предусмотрена система спецканализации:**
11. более 50 л/сутки;
12. более 100 л/сутки;
13. более 200 л/сутки;
14. более 250 л/сутки;
15. более 300 л/сутки.

**5 Воды, образующиеся в процессе дезактивации очистительных фильтров, санпропускников, отработанные дезактивирующие растворы называются:**

1. дезактивирующими;

* 1. трапными;
	2. промышленными;
	3. смывными;

5. реагентными.

**Вопросы для устного опроса**

1. Понятие о дезактивации. Характеристика радиоактивных загрязнений. Методы дезактивации.

2. Особенности загрязнения производственных помещений, оборудования, средств индивидуальной защиты при работе с открытыми ИИИ. Классификация способов их дезактивации.

3. Дезактивация помещений. Группы дезактивирующих растворов.

4. Дезактивация кожных покровов.

5. Методы очистки и дезактивации воздуха. Фильтрующие материалы.

6. Дезактивация воды и промышленных сбросов.

7. Способы дезактивации различных видов пищевых продуктов (молока, овощей, фруктов, сыпучих продуктов).

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача 1**

Уровень загрязнения поверхностей производственного оборудования в помещениях постоянного пребывания бетта-активными нуклидами до про­ведения дезактивационных работ составлял 2085, а после их проведения 50 част/(см\*мин).

Оценить степень радиационного загрязнения производственного оборудования, рассчитать коэффициент дезактивации.

**Задача 2**

Уровень загрязнения поверхностей производственного оборудования в помещениях постоянного пребывания бетта-активными нуклидами до про­ведения дезактивационных работ составлял1005, а после их проведения150 част/(см\*мин).

Оценить степень радиационного загрязнения производственного оборудования, рассчитать коэффициент дезактивации.

**Задача 3**

Уровень загрязнения поверхностей производственного оборудования в помещениях постоянного пребывания бетта-активными нуклидами до про­ведения дезактивационных работ составлял 85, а после их проведения40 част/(см\*мин).

Оценить степень радиационного загрязнения производственного оборудования, рассчитать коэффициент дезактивации.

**Тема раздела:** Обеспечение радиационной безопасности населения. Проблемы охраны окружающей среды от радиоактивных загрязнений

**Тема.Охрана окружающей среды от радиоактивных загрязнений**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Можно ли использовать территорию в пределах санитарно-защитной зоны АЭС для выращивания сельскохозяйственных культур:**

1. нет;

2. да, без ограничений;

1. да, под дозиметрическим контролем;
2. да, с разрешения органов радиационного надзора;
3. да, с разрешения Министерства здравоохранения РФ.
4. **Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены включает:**
5. радиационно-гигиенический мониторинг окружающей среды на поднадзорной территории;
6. контроль деятельности радиационно опасных объектов;
7. радиационно-гигиеническую экспертизу и паспортизацию предприятий.
8. все вышеперечисленное.
9. **Какие службы участвуют в проведении радиационного контроля:**
10. служба радиационной безопасности предприятия, ведомственная служба, органы госсаннадзора;
11. служба радиационной безопасности предприятия;
12. органы госсаннадзора, Министерство здравоохранения РФ;
13. ведомственная служба, органы госсаннадзора;
14. ведомственная служба, Министерство здравоохранения РФ.
15. **Санитарно-защитная зона пунктов захоронения радиоактивных отходов устанавливается размером:**
16. 100 м;
17. 200 м;
18. 500 м;
19. 1000 м;
20. 3000 м.
21. **Для предприятий, использующих ионизирующие излучения, верхним допустимым пределом выбросов радионуклидов во внешнюю среду следует считать:**
	1. рассчитанные величины предельно допустимых выбросов;
	2. выбросы на однотипном предприятии;
	3. рассчитанные величины возможного внутреннего облучения;
	4. риск воздействия радионуклидов на организм человека;
	5. выбросы должны быть исключены.

**Вопросы для устного опроса**

1. Основные группы мероприятий по обеспечению охраны окружающей среды от радиоактивных загрязнений.

2. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор в области радиационной гигиены.

3. Размещение радиационно опасных объектов, организация СЗЗ и зон наблюдения.

4. Контроль деятельности радиационно опасных объектов.

5. Принципы радиационного контроля за состоянием окружающей среды.

6. Общие требования к радиометрическим исследованиям объектов окружающей среды.

7. Радиационно-экологический мониторинг.

8. Удаление радиоактивных отходов. Сбор, временное хранение, перевозка и дезактивация радиоактивных отходов.

9. Гигиенические требования к размещению, планировке и оборудованию пунктов захоронения радиоактивных отходов.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1**

Мощность дозы гамма-излучения, исходящая от уличного мусора на городской свалке твердых бытовых отходов, превышала аналогичный пока­затель естественного радиационного фона на 0,3 МкЗв/ч. Оценить степень опасности радиоактивного загрязнения, рекомендовать меры вмешательства, предусмотренные временными критериями по обращению с радиоактивными отходами.

**Задача №2**

Мощность дозы гамма-излучения, исходящая от строительного мусо­ра сваленного около городского парка отдыха, превышала аналогичный по­казатель естественного радиационного фона на 0,9 МкЗв/ч. Оценить степень опасности радиоактивного загрязнения, рекомендовать меры вмешательства, предусмотренные временными критериями по обращению с радиоактивными отходами.

**Задача №3**

Мощность дозы гамма-излучения, исходящая от твердых бытовых от­ходов на городской свалке, превышала аналогичный показатель естественно­го радиационного фона на 2,7 МкЗв/ч. Оценить степень опасности радиоак­тивного загрязнения, рекомендовать меры вмешательства, предусмотренные временными критериями по обращению с радиоактивными отходами.

**Тема раздела:** Государственный надзор за радиационно опасными объектами. Радиационно-гигиенический мониторинг. Понятие о радиационных рисках воздействия ионизирующего излучений.

**Тема.Основные методы лучевой терапии и диагностики, применяемые в медицине. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **Лучевое лечение, предусматривающее полное уничтожение, как первичного очага опухоли, так и возможных метастазов злокачественных опухолей называется:**
2. сочетанным;
3. радикальным;
4. паллиативным;
5. симптоматическим.
6. **Распределение дозы по глубине и создание максимума в органе-мишени обеспечивается при следующем методе дистанционной лучевой терапии:**
7. нейтронной;
8. гамма-нож;
9. протонно-лучевой;
10. линейными ускорителями.
11. **Наибольшему облучению при рентгеноскопии подвергаются следующие участки тела врача-рентгенолога:**
12. голова;
13. грудь;
14. кисти рук.
15. **Радиационной контроль в кабинете рентгенотерапии включает:**
16. Индивидуальный контроль доз облучения персонала;
17. Измерение мощности дозы рентгеновского излучения на рабочих местах, в смежных помещениях и прилегающей территории;
18. Индивидуальный контроль доз облучения персонала, измерение мощности дозы рентгеновского излучения на рабочих местах, в смежных помещениях
19. **Больной получает наименьшую дозу облучения за одну процедуру при:**
20. Цифровой флюорографии;
21. Рентгеноскопии;
22. Рентгенографии;
23. Флюорографии;
24. Томографии.

**Вопросы для устного опроса**

1. Способы и методы применения источников ионизирующего излучения в медицине.

2. Дистанционная лучевая терапия, принцип действия и виды лучевой терапии. Обеспечение радиационной безопасности.

3. Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при внутриполостной, внутритканевой лучевой терапии (брахитерапии) и аппликационной терапии.

4. Радионуклидная диагностика и терапия, Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при проведении лучевой терапии с помощью открытых радионуклидных источников.

5. Требования к размещению рентгеновского кабинета. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности при проведении рентгенологических исследований.

6. Требования к организации работы и оборудованию рентгеновского кабинета.

7. Требования по обеспечению радиационной безопасности персонала, пациентов и населения при рентгенодиагностических исследованиях.

8. Обеспечение радиационной безопасности при рентгеностоматологических исследованиях.

9. Организация производственного контроля за соблюдением и выполнением норм радиационной безопасности в радиологических отделениях больниц.

10. Оценка, учет и контроль эффективных доз облучения пациентов и персонала (МУ 2.6.1.1798-03, МУ 2.6.1. 3015 -12).

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1**

В процедурной отделения телегамматерапии произошла поломка возвратного механизма аппарата ГУТ-СО-100 из положения «работа» в положение «хранение». Оператор, увидев через смотровое окно с просвинцованным стеклом неполадку, для устранения неисправности надел просвинцованные резиновые перчатки и просвинцованный фартук, вошел в процедурную, предварительно отключив блокировку дверей (звуковая и световая сигнализация, а также принцип лабиринта в процедурной предусмотрены не были), и вытянутыми руками (расстояние 40 см) с помощью отвертки длиной 10 см в течение 6 минут возвратил источник в контейнер хранения. При ретроспективном исследовании было установлено, что мощность дозы на поверхности контейнера с работающим источником составляла 10000 Зв/час, доза, которую получил оператор на кисти рук, учитывая расстояние 10 см и время работы 6 минут, равна 10 Зв, а доза на все тело составила с учетом расстояния 50 см дистанции, времени работы 6 минут и экрана (просвинцованная резина) с двукратным ослаблением - 2 Зв.

 Укажите нарушения технологических принципов работы в помещении телегамматерапии.

**Задача №2**

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 сигнализации прибора СЗБ. Операторская для удобства совмещена с ожидальней, где пациенты ожидают очереди на сеанс телегамматерапии.

Обоснуйте необходимость использования принципа лабиринта в отделении телегамматерапии радиологических больниц.

**Задача №3**

В радиологической лаборатории, использующей радиоактивный I131, санитарка случайно уронила ампулу с коллоидным раствором радиоактивного йода на пол. Ампула разбилась, раствор растекся по линолеуму, попал в щели между плинтусом и полом и между кусками покрытия. Брызги попали также на стену, окрашенную водоэмульсионной краской. Санитарка надела резиновые перчатки, быстро собрала сухой тряпкой жидкость, затем тряпку промыла под краном в раковине. После этого она вымыла пол и стены водой со стиральным порошком, сливая воду в раковину. О данном происшествии никого не проинформировала. В результате аварийной ситуации санитарка получила дозу внешнего γ-облучения 5000 мЗв на все тело и 11000 мЗв на кисти рук. Лаборатория имеет холодное и горячее водоснабжение, краны смесителей открываются с помощью локтевого переключателя. В лаборатории ежедневно образуется около 10 л жидких радиоактивных сточных вод, удельная активность которых в 6 раз превышает уровень вмешательства при поступлении с водой. Спецканализацией лаборатория не оборудована. Сточные воды сливаются в хозяйственно-бытовую канализацию.

Оцените состояние данной лаборатории с точки зрения радиационной безопасности.

**Тема раздела:** Государственный надзор за радиационно опасными объектами. Радиационно-гигиенический мониторинг. Понятие о радиационных рисках воздействия ионизирующего излучений.

**Тема.Санитарное обследование учреждений и предприятий, использующих источники ионизирующих излучений. Оценка риска для персонала и населения**

**Форма(ы) текущего контроляуспеваемости**– тестирование, устный опрос, решение проблемно-ситуационных задач

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости**

**Тестовые вопросы**

1. **В условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения пределы доз облучения в течение года устанавливаются исходя из следующих значений индивидуального пожизненного риска для персонала:**
2. 1,0×10-3;
3. 5,0×10-5;
4. 1,0×10-6;
5. 1,0×10-8.
6. **Проверки проводятся для оценки следующих типов облучения:**
7. профессиональное облучение;
8. медицинское облучение;
9. облучение населения;
10. аварийное облучение;
11. все выше перечисленные.
12. **Плановое обследование объектов, использующих источники ионизирующего излучения, проводится с периодичностью:**
13. 1 раз в год;
14. 1 раз в 2 года;
15. 2 раза в год;
16. 1 раз в 3 года.
17. **Произведение средней эффективной индивидуальной дозы в облученной кагорте на численность людей, подвергшихся облучению, определяется термином:**
18. коллективная доза;
19. предел дозы;
20. эффективная доза;
21. популяционная доза.
22. **Положение «риск избыточных случаев рака не зависит от естественной частоты данного вида злокачественных опухолей» используется в:**
23. концепции приемлемого риска;
24. модели относительного (мультипликативного) риска;
25. модели абсолютного (аддитивного) риска.

**Вопросы для устного опроса**

1. Цель и задачи проведения обследования объектов, использующих источники ионизирующего излучения.

2. Схема обследования предприятий и учреждений, работающих с закрытыми источниками ионизирующего излучения.

3. Схема обследования предприятий и учреждений, работающих с открытыми источниками ионизирующего излучения.

4. Нормативные документы и другая документация, необходимые при проведении обследования радиационных объектов.

5. Концепция линейного беспорогового воздействия ионизирующих излучений. Проблемы эпидемиологических исследований по выявлению влияния малых доз радиации.

6. Понятие радиационного риска. Модели абсолютного и относительного риска. Концепция приемлемого риска.

7. Канцерогенный риск воздействия излучения в малых дозах. Расчет коэффициентов риска для персонала и населения.

**Типовые проблемно-ситуационные задачи**

**Задача №1**

Рассчитайте средний индивидуальный и коллективный риск возникновения стохастических эффектов для персонала, если средняя индивидуальная годовая эффективная доза персонала группы А численностью 500 человек, составляет 5,3 мЗв.

**Задача №2**

Рассчитайте средний индивидуальный и коллективный риск возникновения стохастических эффектов для персонала, если средняя индивидуальная годовая эффективная доза персонала группы А численностью 1500 человек, составляет 10,2 мЗв.

**Задача №3**

Рассчитайте средний индивидуальный и коллективный риск возникновения стохастических эффектов для населения численностью 1500 человек, проживающего на границе СЗЗ атомной электростанции, если средняя индивидуальная годовая эффективная доза населения составляет 1,2 мЗв.

**«Критерии оценивания, применяемые при текущем контроле успеваемости, в том числе при контроле самостоятельной работы обучающихся».**

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма контроля**  | **Критерии оценивания** |
| **устный опрос** | Оценкой "ОТЛИЧНО" оценивается ответ, который показывает прочные знания основных вопросов изучаемого материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. |
| Оценкой "ХОРОШО" оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных вопросов изучаемого материла, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе. |
| Оценкой "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании изучаемого материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. |
| Оценкой "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" оценивается ответ, обнаруживающий незнание изучаемого материла, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. |
| **тестирование** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется при условии 90-100% правильных ответов |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется при условии 75-89% правильных ответов |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 60-74% правильных ответов |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется при условии 59% и меньше правильных ответов. |
| **решение ситуационных** **задач** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями практических умений, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие. |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), в схематических изображениях и демонстрациях практических действий, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие. |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрацией практических умений, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях. |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся дан правильный ответ на вопрос задачи. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций практических умений или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют. |
| **защита реферата** | Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется если обучающимся выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. |
| Оценка «ХОРОШО» выставляется если обучающимся выполнены основные требования к реферату и его защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. |
| Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающийся допускает существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. |
| Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется если обучающимся не раскрыта тема реферата, обнаруживается существенное непонимание проблемы |

1. **Оценочные материалы промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится по зачетным билетам, в устной форме.

**Критерии, применяемые для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации**

*(Расчет дисциплинарного рейтинга осуществляется следующим образом:*

*если форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет: Рд=Рт+Рб+Рз,*

***Рб -*** *бонусный рейтинг;*

***Рд -*** *дисциплинарные рейтинг;*

***Рз -*** *зачетный рейтинг;*

***Рт -*** *текущий рейтинг;*

*Образецкритериев, применяемых для оценивания обучающихся на промежуточной аттестации для определения зачетного рейтинга.*

**20-30 баллов.** Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов> 90 %).

**10-20 баллов.** Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. (Тест: количество правильных ответов> 70 %).

**5-10 баллов.** Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов> 50 %).

**0-5 балла.** Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. (Тест: количество правильных ответов <50 %).

**Вопросы для проверки теоретических знаний по дисциплине**

1. Предмет содержание и задачи радиационной гигиены. Основные направления деятельности учреждений санитарно-эпидемиологической службы по разделу радиационной гигиены.

2. История возникновения и развития радиационной гигиены как самостоятельной области санитарной практики.

3. Общая характеристика радионуклидов (строение атомных ядер, понятие нуклида, изотопа, радионуклида).

4. Понятие радиоактивности и ядерных реакций. Характеристика естественной и искусственной радиоактивности.

5. Понятие и природа ионизирующего излучения, его особенности, виды корпускулярного и фотонного излучения.

6. Общая характеристика основных видов радиоактивного превращения.

7. Взаимодействие корпускулярного излучения с веществом.

8. Взаимодействие фотонного излучения с веществом.

9. Законы радиоактивного распада и периода полураспада. Понятие активности и единицы ее измерения.

10. Дозы излучения и единицы измерения (экспозиционная, поглощенная, эквивалентная, эффективная). Понятие взвешивающих коэффициентов ионизирующего излучения.

11. Пути поступления, распределение радионуклидов в организме человека. Понятие и радиочувствительности органов и радиотоксичности радиоактивных изотопов.

12. Процессы прямого и непрямого действия ионизирующего излучения на биологические объекты.

13. Особенности биологического действия. Характеристика первичных этапов преобразования энергии ионизирующего излучения в живой клетке.

14. Особенности повреждающего действия ионизирующего излучения на организм человека (роль многоклеточности, интенсивности обменных процессов, «кислородный» эффект).

15. Стохастические биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения. Соматические и генетические проявления. Клинические последствия для организма человека.

16. Нестохастические биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения. Острая и хроническая лучевая болезнь.

17. Гигиеническая характеристика загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами (природное, медицинское, техногенное).

18. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 область применения и содержание. Основные принципы обеспечения радиационной безопасности.

19. Гигиенические принципы обоснования пределов доз, допустимых, контрольных и административных уровней воздействия источников ионизирующего излучения в зависимости от категорий облучаемых лиц.

20. Обеспечение радиационной безопасности при природном облучении. Радиоактивное загрязнение воздуха, питьевой воды, продуктов питания, строительных материалов, минерального сырья, металлолома.

21. Ограничение медицинского облучения населения при проведении диагностических и терапевтических процедур.

22. Планируемое переоблучение персонала и населения от воздействия техногенных источников излучения в условиях аварийной работы.

23. Понятие радиационной аварии, классификация. Этапы аварии.

24. Комплекс защитных и ограничительных мер при ликвидации радиационных аварий.

25. Основные защитные и профилактические мероприятия в отдаленный период радиационной аварии.

26. Понятие о химической радиозащите (препараты, механизм действия).

27. Общие вопросы радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующих излучений. Классификация радиационных объектов. Организация СЗЗ. Поставка, учет, хранение и перевозка источников.

28. Понятие открытых и закрытых источников ионизирующего излучения. Классификация закрытых источников излучения.

29. Типы открытых и закрытых источников ионизирующего излучения, применяемых в медицине для терапевтических и диагностических целей.

30. Характеристика закрытых источников ионизирующего излучения, применение. Основные принципы защиты организма от воздействия закрытых источников ионизирующего излучения.

31. Классификация защитных экранов основанная на принципе их функционального применения. Характеристика защитных свойств многослойных экранов в зависимости от взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.

32. Гигиена труда при работе с закрытыми источниками в медицинской практике в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности».

33. Понятие открытых источников ионизирующего излучения. Гигиенический принцип классификации радиоактивных изотопов, как открытых источников излучения, по показателям степени их радиотоксичности.

34. Гигиенический принцип классификации работ с радиоактивными изотопами, основанный на показателях нормативной активности и радиотоксичности, применяемых нуклидов.

35. Характеристика способов радиационной безопасности персонала при работе с открытыми источниками ионизирующего излучения в соответствии с ОСПОРБ-99/2010 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности».

36. Гигиенические принципы планировки помещений, предназначенных для работ с радиоактивными веществами в открытом виде при различных классах работ.

37. Санитарно-технические системы обеспечения работ с открытыми источниками ионизирующего излучения (вентиляция, воздухоочистка, водоснабжение, канализация). Организация санпропускников и саншлюзов.

38. Меры личной безопасности, средства индивидуальной защиты, методы санитарной обработки персонала при работе с источниками ионизирующего излучения.

39. Медицинский контроль за персоналом, работающим с открытыми источниками ионизирующих излучений (предварительные и периодические медицинские осмотры). Противопоказания для приема на работу с источниками ионизирующих излучений.

40. Дозиметрический контроль на объектах, использующих источники ионизирующего излучения (общий, индивидуальный).

41. Принципы обнаружения и регистрации ионизирующего излучения с помощью ионизационного, сцинтиляционного, люминесцентного, фотографического и химического детекторов.

42. Понятие радиометрического метода, методы и объекты радиометрического исследования.

43. Этапы и принципы проведения радиометрических исследований по определению активности радиоактивных веществ в пробах окружающей среды. Методы отбора проб аэрозолей. Характеристика фильтрующихся материалов.

44. Радиометрия радона, торона и продуктов их распада в воздухе. Контроль эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона. Приборы для измерений.

45. Методы гигиенической оценки радиоактивности воды. Этапы санитарно-гигиенической экспертизы при оценке радиоактивности воды.

46. Методы изучения радиоактивности пищевых продуктов. Техника отбора проб и приготовления препаратов различных пищевых продуктов для радиометрических исследований.

47. Гигиеническая оценка уровней загрязнения поверхностей радиоактивными веществами. Прямой метод измерения уровней радиоактивности поверхностей и метод мазков.

48. Задачи и этапы спектрометрических методов, применяемых в гигиене. Объекты, регистрируемые показатели и приборы спектрометрического исследования.

49. Применение спектрометрических исследований для оценки содержания естественных радионуклидов в строительных материалах и с/х удобрениях. Виды и показатели для принятия решения об обращении с ними как с радиоактивными отходами.

50. Дозиметрия. Дозиметрические величины. Характеристика приборов дозиметрического контроля. Общие требования, типы стационарных, переносных, групповых и индивидуальных дозиметров.

51. Общие принципы проведения санитарно-дозиметрического контроля. Цель, виды измерений и объекты дозиметрии; понятия планового, внепланового, повседневного и периодического контроля.

52. Индивидуальный дозиметрический контроль. Цель и задачи проведения, требования к дозиметрам и местам их размещения, необходимость использования нескольких приборов.

53. Общие принципы проведения расчетных способов защиты от внешнего облучения. Цель, задачи, определение доз и контроль эффективности защитных мероприятий от внешнего облучения.

54. Общая характеристика радиоактивных загрязнений. Понятия дезактивации, коэффициента дезактивации и остаточной радиоактивности. Классификация способов дезактивации.

55. Принципы проведения дезактивации твердых поверхностей и кожных покровов. Механизмы загрязнения поверхностей. Группы дезактивирующих растворов.

56. Характеристика способов дезактивации воздушной среды. Принципы улавливания радиоактивных аэрозолей, виды фильтрующих материалов, характеристика и область применения фильтров Петрянова – Соколова.

57. Классификация и характеристика способов дезактивации воды. Технология очистки водоемов, дождевых стоков, промышленных сбросов и трапных вод.

58. Способы дезактивации молока различных видов пищевых продуктов (молока, овощей, фруктов, сыпучих продуктов).

59. Удаление радиоактивных отходов (жидких, твердых, газообразных). Гигиенические требования к пунктам захоронения радиоактивных отходов.

60. Цель и задачи санитарного надзора за радиологическими объектами.

61. Организация текущего санитарного надзора по радиационной гигиене. Силы, средства, цель и задачи, объекты надзора, виды радиационного контроля (эпизодическое, сокращенное или полное обследование), виды документации.

62. Основные требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов (размещение, состав, площадь помещений, показатели микроклимата, санитарно-технические устройства, отделка, средства стационарной и индивидуальной радиационной защиты).

63. Принципы радиационного контроля за состоянием окружающей среды.

64. Медицинские мероприятия как один из элементов режима радиационной безопасности.

65. Цель и задачи радиационно-экологического мониторинга.

66. Естественный и технологически измененный естественный радиационный фон. Характеристика естественной радиоактивности тела человека.

67. Искусственный радиационный фон. Гигиеническая характеристика источников загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами. Миграция радиоактивных веществ, пути их поступления в организм человека.

68. Современные проблемы радиационной безопасности в связи с загрязнением окружающей среды радиоактивными отходами, авариями на АЭС и реакторах, при испытаниях ядерного оружия.

69. Основные методы лучевой терапии и диагностики, применяемые в медицине.

70. Концепция линейного беспорогового воздействия. Понятие о радиационных рисках воздействия ионизирующего излучения.

**Практические задания для проверки сформированных умений и навыков**

Задача №1

Определить величину коэффициента кратности ослабления ионизирующего излучения на рабочем месте временного пребывания персонала категории А, если замеренная мощность эквивалентной дозы внешнего излучения составляет 150мкЗв/ч.

Задача №2

Определить толщину защитного экрана из кирпича от воздействия внешнего ионизирующего излучения, если в условиях эффективной защиты экрана на основе свинца его толщина составляет 58 мм.

Задача №3

Определить безопасное время работы с источником ионизирующего излу­чения персонала категории А в помещении постоянного пребывания, если замеренная мощность эквивалентной дозы внешнего излучения на рабочем месте составляет 60мкЗв/ч.

Задача №4

Рассчитать толщину защитного слоя экранов из свинца, железа и бетона при воздействии на персонал категории А находящегося в помещении временного пребывания γ- излучения с энергией фотонов в 1.5мэв, если замеренная мощность эквивалентной дозы внешнего излучения на рабочем месте составляет 60мкЗв/ч.

Задача №5

В условиях 30 - часовой рабочей недели рассчитать кратность ослабления ионизирующего излучения исходящего от источника с активностью в 15 мг-эквRа и находящегося на расстоянии 1,2 м от рабочего места.

Задача №6

Определить допустимое время работы в течение одной недели с источником ионизирующего излучения активностью в 90 мг-эквRа находящегося на расстоянии 0,7 м от рабочего места.

Задача №7

Рассчитать величину безопасного расстояния рабочего места от источника ионизирующего излучения с активностью в 5 мг-эквRа при 30-ти часовой рабочей неделе.

Задача №8

Определить допустимую активность источника ионизирующего излучения находящегося на расстоянии 1,5 м от рабочего места в условиях 30 -ти часовой рабочей недели.

Задача №9

Определить эквивалентную дозу облучения щитовидной железы весом в 20 г при одновременном воздействии не нее протонного и альфа - излучения, которые создают поглощенную дозу в 0,12 Гр. Оценить по отношению к величинам основного дозового предела.

Задача № 10

Определить эквивалентную и эффективную дозу облучения мужских гонад весом в 50 г при одновременном воздействии на них нейтронного (с энергией от 10 кэВ до 100 кэВ) и гамма-излучения, которые создают поглощенную дозу в 0,02 Гр. Оценить по отношению к величинам основного предела доз.

Задача № 11

Определить группу радиационной токсичности радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если рассчитанная величина его минимально значимой активности на рабочем месте составляет 0,13мкКи.

Задача №12

Определить группу радиационной токсичности радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если рассчитанная величина его минимально значимой активности на рабочем месте составляет 1,2мкКи.

Задача №13

Определить группу радиационной токсичности радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если рассчитанная величина его минимально значимой активности на рабочем месте составляет 9,5мкКи.

Задача №14.

Определить группу радиационной токсичности радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если рассчитанная величина его минимально значимой активности на рабочем месте составляет 115мкКи.

Задача №15

Определить группурадиационной токсичности и гигиенический класс работ при использовании радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если величина его минимально значимой активности составляет 0,11мкКи, а загрязненность на рабочих местах создает концентрацию с активностью в 3,5 105мкКи.

Задача №16

Определить группу радиационной токсичности и гигиенический класс работ при использовании радиоактивного вещества, находящегося в аэрозольной форме, если величина его минимально значимой активности составляет 0,11мкКи, а загрязненность на рабочих местах создает концентрацию с активностью в 4,1 103мкКи.

Задача №17

В США, штат Теннеси, в Ок-Риджской национальной лаборатории при попытке прочистить трубу в лабораторном устройстве по обогащению урана произошел взрыв гексафторида урана. Пять человек, находившихся в это время в лаборатории, пострадали от вдыхания смеси радиоактивных паров. Прогнозируемые уровни поглощенной дозы в легких за 2 суток составили 8 Гр.

Оцените прогнозные полученные уровни облучения и разработайте меры защиты для пострадавшего персонала.

Задача №18

На следующий же день после выхода атомного реактора по наработке оружейного плутония (объект «А» комбината «Маяк» в Челябинской области) на проектную мощность. В результате недостаточного охлаждения нескольких урановых блоков произошло их локальное сплавление с окружающим графитом, так называемый «козел». В течение девяти суток «закозлившийся» канал расчищался путем ручной рассверловки. В ходе ликвидации аварии облучению подвергся весь мужской персонал реактора, а также солдаты строительных батальонов, привлеченные к ликвидации аварии. Прогнозируемые уровни годовой поглощенной дозы в красном костном мозге составили 0,6 Гр, в гонадах 0,8 Гр, в хрусталике глаза 0,3 Гр.

Оцените прогнозные уровни облучения и разработайте меры защиты для пострадавшего персонала и солдат.

Задача №19

В Челябинской области в результате массового сброса комбинатом «Маяк» в реку Теча высокоактивных жидких радиоактивных отходов облучению подверглись около 124 тысяч человек в 41 населенном пункте. Наибольшую дозу облучения получили 28 100 человек, проживавших в прибрежных населенных пунктах по реке Теча. Средняя накопленная индивидуальная доза за месяц составила – 50 мЗв, прогнозируемая ежемесячная доза в течение года 45 мЗв.

Оцените полученные и прогнозные уровни облучения и разработайте меры защиты для населения.

Задача №20

В рамках производственного радиационного контроля были произведены замеры мощности дозы рентгеновского излучения в помещениях рентгеновского кабинета. Мощность дозы в процедурной составила 12,0 мкГр/ч, в помещении смежном по горизонтали (комната отдыха) – 5 мкГр/ч. Оцените полученные результаты согласно НРБ- 99/2009.

Задача №21

В рамках производственного радиационного контроля были произведены замеры мощности дозы рентгеновского излучения в помещениях рентгеновского кабинета. Мощность дозы в процедурной составила 20,0 мкГр/ч, в помещении смежном по горизонтали (рабочее место технического персонала) – 15 мкГр/ч. Оцените полученные результаты согласно НРБ- 99/2009.

Задача №22

В рамках производственного радиационного контроля были произведены замеры мощности дозы рентгеновского излучения в помещениях рентгеновского кабинета. Мощность дозы в процедурной составила 2,0 мкГр/ч, в помещении смежном по горизонтали (палата стационара) – 0,5 мкГр/ч. Оцените полученные результаты согласно НРБ- 99/2009.

Задача №23

При анализе условий труда рабочих угольной шахты были определены следующие значения радиационных факторов: мощность эквивалентной дозы гамма-излучения 0,2 мЗв/ч, объемная активность в производственной пыли урана 0,01 Бк/м3, объемная активность в производственной пыли торона 0,001 Бк/м3, эквивалентная равновесная объемная активность радона в воздухе рабочей зоны 110 Бк/м3, эквивалентная равновесная объемная активность торона в воздухе рабочей зоны 35 Бк/м3. Рабочий день 6 часов при 6-ти дневной рабочей неделе.

Оцените уровни облучения рабочих в производственных условиях и разработайте защитные мероприятия по снижению уровней облучения за счет природных источников излучения.

Задача №24

К участковому терапевту обратилась пациентка, 35 лет, с жалобами на плохое самочувствие: головные боли, утомляемость, слабость, плохой сон, снижение артериального давления, нарушение менструального цикла. Из анамнеза выявлено, что она домохозяйка, в течение последних двух лет проживает в новом частном доме, который построен с использованием природных строительных материалов (гранит, мрамор) с приусадебным участком. Она имеет сына 10 лет и дочь 4 лет, которые стали часто болеть простудными заболеваниями. Летом пациентка со всей семьей провела все лето на море, после чего все члены семьи почувствовали себя лучше и жалоб не предъявляли. Через три месяца жалобы возобновились.

Данные радиационного контроля проведенного в жилом доме: среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность дочерних продуктов радона и торона в воздухе жилых помещений составляет 210 Бк/м3, эффективная удельная активность природных радионуклидов в граните использованном для отделки здания (Аэфф) составляет 520 Бк/кг.

Оцените проведенные радиационные исследования. Составьте план защитных мероприятий.

Задача №25

При анализе воздействия космического излучения на экипаж воздушного судна гражданской авиации были определены следующие значения радиационных факторов: мощность эквивалентной дозы гамма-излучения 5,2 мкЗв/ч, мощность поглощенной дозы в воздухе 6,0 мкГр/ч. Экипаж преимущественно выполняет длительные полёты (до 8 - 10 часов и более), которые проходят на высотах 11000-12000 м.

Оцените уровни облучения экипажа гражданской авиации и разработайте защитные мероприятия по снижению уровней облучения за счет космического излучения.

Задача №26

Предварительная радиационная оценка ионизирующего излучения ис­ходящего от гравия, используемого при строительстве жилых зданий, показала, что мощность его дозы гамма - излучения превышает аналогичный показатель естественного фона более чем 2 раза. Дополнительные исследования выявили наличие в гравии трансурановых элементов радия и тория, удельная эффективная активность которых составляла 470 Бк/кг. Определить класс строительных материалов, дать заключение об их дальнейшем использовании.

Задача №27

Предварительная радиационная оценка ионизирующего излучения исходящего от щебня, используемого при строительстве промышленных зданий, показала, что мощность его дозы гамма — излучения превышает аналогичный показатель естественного фона более чем в 2 раза. Дополнительные исследования выявили наличие в щебне трансурановых элементов радия и тория, удельная эффективная активность которых составляла 950 Бк/кг. Определить класс строительных материалов, дать заключение об их дальнейшем использовании.

Задача №28

Предварительная радиационная оценка ионизирующего излучения ис­ходящего от бутового камня, используемого при строительстве дорог вне на­селенных пунктов, показала, что мощность его дозы гамма - излучения превышает аналогичный показатель естественного фона более чем в 2 раза. Дополнительные исследования выявили наличие в камне трансурановых элементов радия и тория, удельная эффективная активность которых составляла 3500 Бк/кг. Определить класс строительных материалов, дать заключение об их дальнейшем использовании.

Задача №29

Расчет показателя удельной эффективной активности плодородной почвы, обусловленный содержанием естественных радионуклидов, показал, что он составляет 7,5кБк/кг. Оценить степень радиоактивного загрязнения почвы, дать рекомендации о возможности ее использования для выращивания сельско- хозяйственных культур.

Задача №30

Радиационная оценка ионизирующего излучения, проведенная в песчаном карьере, показала, что мощность дозы гамма - излучения в исследуемых пробах превышала аналогичный показатель естественного фона более чем в 2 раза. Дополнительные исследования выявили наличие в карьере естественных радионуклидов, удельная эффективная активность которых составляла 315 Бк/кг. Определить класс строительных материалов, дать заключение об их дальнейшем использовании.

Задача №31

В процедурной отделения телегамматерапии произошла поломка возвратного механизма аппарата ГУТ-СО-100 из положения «работа» в положение «хранение». Оператор, увидев через смотровое окно с просвинцованным стеклом неполадку, для устранения неисправности надел просвинцованные резиновые перчатки и просвинцованный фартук, вошел в процедурную, предварительно отключив блокировку дверей (звуковая и световая сигнализация, а также принцип лабиринта в процедурной предусмотрены не были), и вытянутыми руками (расстояние 40 см) с помощью отвертки длиной 10 см в течение 6 минут возвратил источник в контейнер хранения. При ретроспективном исследовании было установлено, что мощность дозы на поверхности контейнера с работающим источником составляла 10000 Зв/час, доза, которую получил оператор на кисти рук, учитывая расстояние 10 см и время работы 6 минут, равна 10 Зв, а доза на все тело составила с учетом расстояния 50 см дистанции, времени работы 6 минут и экрана (просвинцованная резина) с двукратным ослаблением - 2 Зв.

Укажите нарушения технологических принципов работы в помещении телегамматерапии.

Задача №32

В радиологической лаборатории, использующей радиоактивный 131I, санитарка случайно уронила ампулу с коллоидным раствором радиоактивного йода на пол. Ампула разбилась, раствор растекся по линолеуму, попал в щели между плинтусом и полом и между кусками покрытия. Брызги попали также на стену, окрашенную водоэмульсионной краской. Санитарка надела резиновые перчатки, быстро собрала сухой тряпкой жидкость, затем тряпку промыла под краном в раковине. После этого она вымыла пол и стены водой со стиральным порошком, сливая воду в раковину. О данном происшествии никого не проинформировала. В результате аварийной ситуации санитарка получила дозу внешнего γ-облучения 5000 мЗв на все тело и 11000 мЗв на кисти рук. Лаборатория имеет холодное и горячее водоснабжение, краны смесителей открываются с помощью локтевого переключателя. В лаборатории ежедневно образуется около 10 л жидких радиоактивных сточных вод, удельная активность которых в 6 раз превышает уровень вмешательства при поступлении с водой. Спецканализацией лаборатория не оборудована. Сточные воды сливаются в хозяйственно-бытовую канализацию.

Оцените состояние данной лаборатории с точки зрения радиационной безопасности.

Задача №33

Рассчитайте средний индивидуальный и коллективный риск возникновения стохастических эффектов для персонала, если средняя индивидуальная годовая эффективная доза персонала группы А численностью 500 человек, составляет 5,3 мЗв.

Задача №34

Рассчитайте средний индивидуальный и коллективный риск возникновения стохастических эффектов для персонала, если средняя индивидуальная годовая эффективная доза персонала группы А численностью 1500 человек, составляет 10,2 мЗв.

Задача №35

Рассчитайте средний индивидуальный и коллективный риск возникновения стохастических эффектов для населения численностью 1500 человек, проживающего на границе СЗЗ атомной электростанции, если средняя индивидуальная годовая эффективная доза населения составляет 1,2 мЗв.

**Образец зачетного билета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

кафедра общей и коммунальной гигиены

направление подготовки (специальность) 32.05.01 Медико-профилактическое дело

дисциплинаРадиационная гигиена

**ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ №1**

**I.Предмет содержание и задачи радиационной гигиены. Основные направления деятельности учреждений санитарно-эпидемиологической службы по разделу радиационной гигиены.**

**II. Санитарно-технические системы обеспечения работ с открытыми источниками ионизирующего излучения (вентиляция, воздухоочистка, водоснабжение, канализация). Организация санпропускников и саншлюзов.**

**III. Общая характеристика радионуклидов (строение атомных ядер, понятие нуклида, изотопа, радионуклида).**

Зав. кафедрой, д.м.н., профессор Боев В.М.

Декан медико-профилактического

факультета, д.б.н. доцент Михайлова Е.А.

**Перечень дидактических материалов для обучающихся на промежуточной аттестации.**

Таблицы:

- Строение атома

- Схема радиологической лаборатории с трехзональной планировкой

- Защита от загрязнения организма радиоактивными веществами

- Отношение между внесистемными единицами измерения некоторых величин и единицами международной системы (СИ)

**Таблица соответствия результатов обучения по дисциплине и оценочных материалов, используемых на промежуточной аттестации.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Проверяемая компетенция | Индикатор достижения компетенции  | Дескриптор | Контрольно-оценочное средство (номер вопроса/практического задания) |
| 1 | ПК-2 Способен и готов к участию в проведении санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний, токсикологических, гигиенических, эпидемиологических, в том числе микробиологических, и иных видов оценок факторов среды обитания, объектов хозяйственной и иной деятельности в целях установления соответствия/несоответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям и предотвращения вредного воздействия на здоровье населения | Инд.ПК.2.1 Оценка и интерпретация результатов испытаний, измерений, исследований факторов среды обитания, физических факторов | **Знать**методы оценки и интерпретацию результатов испытаний, измерений, исследований радиационного фактора | вопросы № 18-20, 40-52  |
| **Уметь**проводить оценку и интерпретацию результатов испытаний, измерений, исследований радиационного фактора | практические задания № 23-30 |
| **Владеть**методами измерений ионизирующего излучения | практические задания № 23,24 |
| 2 | ПК-9 Способен и готов к разработке, организации и выполнению комплекса медико-профилактических мероприятий, направленных на повышение уровня здоровья и снижения неинфекционной заболеваемости различных контингентов населения | Инд.ПК.9. 2: Выполнение расчета риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания, расчета профессионального риска | **Знать**Методику расчета радиационного риска здоровью населения и при профессиональном воздействии | вопросы № 60,70 |
| **Уметь**рассчитывать и оценивать радиационные риски здоровью населения и при профессиональном воздействии | практические задания №33-35 |
| **Владеть**методикой расчета радиационного риска здоровью населения и при профессиональном воздействии | практические задания № 33-35 |
| Инд.ПК.9.17: Оценка воздействия радиационного фактора на здоровье | **Знать** теоретические основы радиационной гигиены для правильного понимания взаимодействия организма человека с радиационным фактором в условиях профессиональной деятельности и проживания населения | вопросы №1-17 |
| **Уметь**проводить оценку и интерпретацию результатов испытаний, измерений, исследований радиационного фактора, оформлять экспертное заключение по результатам санитарно-эпидемиологических экспертиз | практические задания № 20-25 |
| **Владеть** навыками оценки воздействия радиационного фактора на здоровье населения и персонал | практические задания № 17-19, 23-25 |
| ПК9.19: Оценка полноты и достаточности профилактических мероприятий на различных объектах | **Знать**основные принципы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения | вопросы №18-39, 21, 53-69 |
| **Уметь**проводить оценку эффективности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности | практические задания № 1-16, 31-32 |
| **Владеть**методикой оценки полноты и достаточности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности на радиационных объектах | практические задания №1-16, 31-32 |
| 3 | ПК-15Способен и готов к анализу санитарно-эпидемиологических последствий и принятию профессиональных решений по организации санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий и защите населения в очагах особо опасных инфекций, в условиях эпидемий, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, во взаимодействии с органами исполнительной власти, органами местного самоуправления | Инд.ПК15.5: Оценка полноты санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в очагах особо опасных инфекций, в условиях эпидемий, чрезвычайных ситуаций | **Знать** Основные принципы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения при аварийных ситуациях, проблемы защиты окружающей среды и населения от радиоактивных загрязнений | вопросы №22-27,68 |
| **Уметь**Оценивать прогнозные уровни облучения при радиационной аварии и разрабатывать меры защиты | практические задания № 17-19, 31-32 |
| **Владеть**методикой оценки эффективности мероприятий по ликвидации аварийных ситуаций | практические задания №17-19, 31-32 |

**4. Методические рекомендации по применению балльно-рейтинговой системы.**

В рамках реализации балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся по дисциплине в соответствии с положением «О балльно-рейтинговой системе оценивания учебных достижений обучающихся» определены следующие правила формирования

* текущего фактического рейтинга обучающегося;
* бонусного фактического рейтинга обучающегося.

**4.1.Правила формирования текущего фактического рейтинга обучающегося.**

Текущий фактический рейтинг (Ртф) по дисциплине (**максимально 5 баллов**) рассчитывается как среднее арифметическое значение результатов (баллов) всех контрольных точек, направленных на оценивание успешности освоения дисциплины в рамках аудиторной и внеаудиторной работы (КСР):

- текущего контроля успеваемости обучающихся на каждом семинаре по дисциплине (Тк);

- рубежного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (Рк).

По каждому практическому занятию предусмотрено от 1 до 3х контрольных точек (входной/выходной контроль, доклад /с презентацией; выполнение практических заданий), за которые обучающийся получает от 0 до 5 баллов включительно. Входной/выходной контроль, выполнение практических заданий – являются обязательными контрольными точками, если это предусмотрено структурой практического занятия.

Критерии оценивания каждой формы контроля представлены в ФОС по дисциплине.

Среднее арифметическое значение результатов (баллов) рассчитывается как отношение суммы всех полученных студентом оценок (обязательных контрольных точек и более) к количеству этих оценок.

При пропуске практического занятия за обязательные контрольные точки выставляется «0» баллов. Обучающему предоставляется возможность повысить текущий рейтинг по учебной дисциплине в часы консультаций в соответствии с графиком консультаций кафедры.

Текущий фактический рейтинг по дисциплине (модулю) (максимально 5баллов, которые приравниваются к 70 баллам по 100 бальной системе) складывается из суммы баллов, набранных в результате:

- текущего контроля успеваемости обучающихся на каждом практическом занятии по дисциплине (максимально 50 балловпо 100 балльной системе);

- рубежного контроля успеваемости обучающихся по каждому модулю дисциплины (при наличии) (максимально15 балловпо 100 балльной системе);

- самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся (максимально 5 баллов по 100 балльной системе).

По каждому практическому занятию обучающийся получает до 5 баллов включительношкалу (максимально 50 баллов по 100 балльной шкале). Количество баллов складывается из среднеарифметической оценки за каждое занятие и переводится в 100 балльную.

По окончании каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль (при наличии) в форме тестирования и определяется количество баллов рубежного контроля максимально 15 баллов (по 100 балльной системе).

За выполнение каждого задания по самостоятельной (внеаудиторной) работе обучающийся получает количество баллов в соответствии с критериями оценивания, указанными в ФОС.

Текущий фактический рейтинг получается суммированием баллов по каждому из вышеперечисленных направлений.

**4.2. Правила формирования бонусного фактического рейтинга обучающегося.**

Бонусные баллы определяются в диапазоне от 0 до 5 Критериями получения бонусных являются:

-посещение обучающимся всех практических занятий и лекций - 2 балла (при выставлении бонусных баллов за посещаемость учитываются только пропуски по уважительной причине (донорская справка, участие от ОрГМУ в спортивных, научных, учебных мероприятиях различного уровня);

- результаты участия обучающегося в предметной олимпиаде изучаемой дисциплине, проводимой на кафедре: 1-ое место — 3 балла место, 2 - е место 2 балла, участие - 1 балл.