

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

**ФАКУЛЬТЕТ МЕДИКО ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ**

Оценочные материалы

по дисциплине Радиационная гигиена

Специальность 32.02.01 Медико-профилактическое дело

2024

## 1. Виды оценочных материалов в соответствии с формируемыми компетенциями

Наименование компетенции	Виды оценочных материалов	количество заданий на 1 компетенцию
ПК- 3	Задания закрытого типа	25 с эталонами ответов
ПК-4	Задания открытого типа:	75 с эталонами ответов
ПК - 6		

### ПК-3

#### Задания закрытого типа

Задание 1 Инструкция: выбрать один правильный ответ.

Организация, утилизирующая рентгеновские аппараты, должна иметь

- А) лицензию на утилизацию источников ионизирующего излучения;
- В) санитарно-эпидемиологическое заключение на рентгеновские аппараты;
- С) аттестат аккредитации на утилизацию источников ионизирующего излучения;
- Д) лицензию на медицинскую деятельность;

*Эталон ответа:* А) лицензию на утилизацию источников ионизирующего излучения

Задание 2. Инструкция: выбрать один правильный ответ.

Поступление свинца в организм персонала рентген- кабинета предотвращает

- А) обработка рук персонала нашатырным спиртом;
- В) УФО-обработка кабинета;
- С) приём специальных препаратов;
- Д) устройством эффективной вентиляции

*Эталон ответа:* Д) устройством эффективной вентиляции

Задание 3. Инструкция: сопоставить:

А. Радиационная безопасность персонала в радоновых лабораториях обеспечивается	1. уровнем влажности в помещении; 2. остаточной освещённостью; 3. заземлением;
Б. Радиационная безопасность пациентов в радоновых лабораториях обеспечивается	4. средствами индивидуальной защиты; 5. вентиляцией

*Эталон ответа:* А- 4,5 В-5

Задание 4. Инструкция: выбрать один правильный ответ

При несоблюдении мер радиационной безопасности в отделении радонотерапии радон может вызывать

- А) приступы бронхиальной астмы;
- В) аллергические реакции;
- С) злокачественные заболевания;
- Д) неврологические нарушения;

*Эталон ответа:* С) злокачественные заболевания

Задание 5. Инструкция: Сопоставить

А. При работе с открытыми источниками Ионизирующего излучения возможно	1. Внешнее облучение
--	----------------------

Б. При работе с источниками ионизирующего излучения возможно	2. Внутренне облучение
--	------------------------

*Эталон ответа:* А -1,2; Б -1.

Задание 6. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
Наиболее рациональной с гигиенической точки зрения в рентгеновском кабинете является система освещения

- А) комбинированная;
- В) общая;
- С) местная;
- Д) естественного света;

*Эталон ответа:* А) комбинированная

Задание 7. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
Главной целью системы радиационной безопасности является

- А) охрана здоровья людей от вредного воздействия ИИ;
- В) создание безопасных технологий использования ИИ;
- С) создание закрытых источников ИИ;
- Д) улучшение качества средств защиты;

*Эталон ответа:* А) охрана здоровья людей от вредного воздействия ИИ

Задание 8. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
К основным мерам обеспечения радиационной безопасности относят

- А) правовые, организационные, санитарно-гигиенические;
- В) правовые, организаторские, санитарно-гигиенические;
- С) эксплуатационные, организационные, санитарно-гигиенические;
- Д) правовые, организационные, эпидемиологические;

*Эталон ответа:* А) правовые, организационные, санитарно-гигиенические

Задание 9. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

К открытым источникам излучения относится

- А) раствор йода-131 в шприце для инъекций;
- В) кобальт-60, запаянный в стальную капсулу;
- С) золото-198 в виде проволоки, введенной в ткань опухоли;
- Д) порошок стронция-90 в металлическом цилиндре, используемый в качестве источника излучения в установке телегамматерапии;

*Эталон ответа:* С, Д

Задание 10. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
Все работы с открытыми источниками ионизирующих излучений подразделяются на следующее число классов

- А) 2;
- В) 3;
- С) 5;
- Д) 7;

*Эталон ответа:* В) 3

Задание 11. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Эффективная доза для персонала группы «а» за период трудовой деятельности (50 лет) не должна превышать (мЗв)

- A) 70
- B) 250
- C) 1000;
- D) 2500;

*Эталон ответа:* C) 1000

Задание 12. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

Наследственные нарушения у человека, обусловленные воздействием ионизирующих излучений, относятся к эффектам

- A) стохастическим
- B) детерминированным
- C) пороговым
- D) беспороговым

*Эталон ответа:* D) беспороговым

Задание 13. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Радионуклиды, допустимый уровень которых регламентируется ТР 021/2011 «о безопасности пищевой продукции»

- A) цезий-137, стронций-90
- B) плутоний-239, калий-40
- C) Na-24, стронций-90
- D) Na-24, цезий-137

*Эталон ответа:* A) цезий-137, стронций-90

Задание 14. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Поглощенная доза - это

- 1) ожидаемая эффективная доза
- 2) средняя энергия, переданная веществу в элементарном объеме/масса вещества в этом объеме
- 3) эквивалентная доза, умноженная на взвешивающий коэффициент излучения;
- 4) эквивалентная доза, умноженная на взвешивающий коэффициент ткани;
- 5) эффективная доза, умноженная на взвешивающий коэффициент излучения;
- 6) эффективная доза, умноженная на взвешивающий коэффициент ткани

*Эталон ответа:* 2) средняя энергия, переданная веществу в элементарном объеме/масса вещества в этом объеме

Задание 15. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов и из них составить ответ

Эквивалентная доза – это характеристика

- 1) хронического облучения организма ионизирующим излучением;
- 2) произвольного состава;
- 3) в области малых доз;
- 4) в области больших доз;
- 5) в области пороговых величин;
- 6) в области регламентируемых величин

*Эталон ответа:* 1,2,3

Задание 16. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Эквивалентная доза – это

- 1) поглощенная доза в органе, умноженная на взвешивающий коэффициент излучения;
- 2) поглощенная доза в органе, умноженная на взвешивающий коэффициент ткани;
- 3) эффективная доза, в органе, умноженная на взвешивающий коэффициент излучения;
- 4) эффективная доза, в ткани, умноженная на взвешивающий коэффициент излучения;
- 5) экспозиционная доза, умноженная на взвешивающий коэффициент излучения

*Эталон ответа:* 2) поглощенная доза в органе, умноженная на взвешивающий коэффициент ткани

Задание 17. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

Допустимые уровни радиоактивного загрязнения поверхностей распространяются на:

- 1) кожные покровы лиц из персонала;
- 2) внутреннюю поверхности СИЗ;
- 3) поверхность помещений постоянного пребывания персонала;
- 4) поверхность помещений периодического пребывания персонала;
- 5) поверхность помещений «чистой зоны»;
- 6) содержания радионуклидов в организме

*Эталон ответа:* 1,2,3,4

Задание 18. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

Закрытый источник ионизирующего излучения- это источник, устройство которого исключает

- 1) поступление радионуклидов в окружающую среду в процессе его применения;
- 2) поступление радионуклидов в окружающую среду в условиях применения и износа;
- 3) поступление радионуклидов в окружающую среду в процессе хранения;
- 4) поступление излучения в окружающую среду при штатной эксплуатации источника;
- 5) поступление излучения в окружающую среду при аварийной ситуации

*Эталон ответа:* 1,2,3

Задание 19. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов/

Примером «закрытого источника излучения» может служить:

- 1) «кобальтовая пушка» для дистанционной гамма терапии
- 2) РИП «уровнемер» используемый для контроля заполнения емкостей
- 3) аппарат для гамма спектрального анализа
- 4) предприятие для переработки ядерных отходов
- 5) радионуклидная лаборатория
- 6) рентгеновский аппарат

*Эталон ответа:* 1,2,3

Задание 20. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов.

Открытый источник ионизирующего излучения-это источник

- 1) при использовании которого возможно поступление радионуклидов в окружающую среду;
- 2) при хранении которого возможно поступление радионуклидов в окружающую среду;
- 3) поступление излучения в окружающую среду при аварийной ситуации;
- 4) поступление излучения в окружающую среду при штатной эксплуатации

*Эталон ответа:* 1,2

Задание 21. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов.

Примером «открытого» источника излучения может служить:

- 1) радионуклиды, находящиеся в хранилище диагностической радионуклидной лаборатории;
- 2) технеций-99, вводимый в организм пациента в диагностической лаборатории;
- 3) АЭС;
- 4) порошок цезия-137, находящийся в капсуле аппарата для дистанционной гамма терапии;

- 5) стальные иглы, содержащие радий-226, используемые для внутритканевой терапии опухолей;
- 6) рентгеновский аппарат
- Эталон ответа:* 1,2,3

Задание 22. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов.

Радиотоксичность радионуклидов зависит от:

- 1) пути поступления в организм;
- 2) распределения по органам и тканям;
- 3) вида радиоактивного превращения;
- 4) времени выведения из организма;
- 5) состояния здоровья;
- 6) верно все

*Эталон ответа:* 1,2,3,4

Задание 23. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Авария, для которой проектом определены исходные и конечные события, называется

- A) проектной;
- B) запроектной;
- C) технической;
- D) гипотетической;

*Эталон ответа:* A) проектной

Задание 24. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Периодичность измерения гамма-фона на территории населенного пункта проводят

- A) еженедельно;
- B) ежечасно;
- C) ежедневно;

*Эталон ответа:* C

Задание 25. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Активность радиоактивного вещества –это

- A) энергия квантового излучения;
- B) поглощенная энергия, рассчитанная на единицу массы;
- C) число распадов за единицу времени;
- D) время выведения радионуклида из организма;

*Эталон ответа:* C) число распадов за единицу времени

### **Задания открытого типа**

Задание 1.

Привести алгоритм измерения гамма-фона в помещении

*Эталон ответа:*

1. На средства измерений, используемые для контроля следует иметь действующие свидетельства о государственной поверке.
2. Измерения мощности дозы гамма излучения в помещении выполняют в точке, расположенной в его центре на высоте 1 м от пола.
3. Для измерений выбирают типичные помещения, ограждающие конструкции.

4. Контролируемой величиной в жилых домах и общественных зданиях и сооружениях является разность между мощностью эквивалентной дозы гамма излучения в помещениях и на прилегающей территории, которая не должна превышать 0,3 мкЗв/ч.

Задание 2.

Привести алгоритм гамма-фона на территории

*Эталон ответа:*

1. Измерения Мощности дозы гамма излучения на прилегающей территории, производятся не менее чем в 5 точках, по возможности расположенных на расстоянии от 30 до 100 м от существующих зданий и сооружений.

2. Для измерений по возможности выбирают участки с естественным грунтом, не имеющим локальных техногенных изменений (щебень, песок, асфальт).

3. При использовании дозиметров с ограниченным временем интегрирования (типа дрГ01т1, дбГ06т) и т. п. число измерений в каждой точке должно быть не менее 10, а при использовании дозиметров с неограниченным временем интегрирования длительность измерения должна выбираться такой, чтобы статистическая погрешность результата измерения не превышала 20 %.

4. В качестве численного значения мощности дозы гамма излучения в каждой контрольной точке на прилегающей территории принимают среднее значение по результатам измерений.

Задание 3. Инструкция: Вместо прочерка впишите только одно слово:

Аварию, для которой проектом определены исходные и конечные события, называется

*Эталон ответа:* проектная

Задание 4. Инструкция: Вместо прочерка впишите только одно слово:

Назовите аварию, для которой проектом не определены исходные события

*Эталон ответа:* запроектная

Задание 5. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Назовите организацию, которая осуществляет наблюдение и контроль за радиационной обстановкой за пределами санитарно-защитной зоны предприятия \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* территориальные учреждения Роспотребнадзора

Задание 6. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Назовите организацию, которая осуществляет наблюдение и контроль за радиационной обстановкой на территории санитарно-защитной зоны предприятия \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* служба радиационной безопасности самого предприятия

Задание 7. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Оцените с точки зрения радиационной безопасности облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* потенциально опасное

Задание 8.

Перечислить в соответствии с НРБ-99/2009 допустимые уровни облучения, используемые при санитарной оценке условий труда персонала при работе с закрытыми источниками:

*Эталон ответа:* допустимая мощность дозы

Задание 9.

Перечислить в соответствии с НРБ-99/2009 допустимые уровни облучения, используемые при санитарной оценке условий труда персонала при работе с открытыми источниками :

*Эталон ответа:* допустимая мощность дозы, среднегодовая объемная активность радионуклидов в воздухе рабочей зоны, предел годового поступления радионуклидов с воздухом рабочей зоны, допустимое загрязнение поверхностей

Задание 10.

Перечислить в соответствии с НРБ-99/2009 допустимые уровни облучения населения

*Эталон ответа:* среднегодовая объемная активность радионуклидов в атмосферном воздухе, предел годового поступления радионуклидов с атмосферным воздухом, предел годового поступления радионуклидов с пищей

Задание 11.

Охарактеризовать стохастические эффекты при воздействии ионизирующих излучений

*Эталон ответа:* стохастические эффекты возникают при действии малых доз, через длительный промежуток времени (20 и более лет), не имеют порога, выявляются только на популяционном уровне.

Задание 12.

Охарактеризовать детерминированные эффекты при воздействии ионизирующих излучений

*Эталон ответа:* детерминированные эффекты возникают при действии больших доз, сразу или через небольшое время, имеют порог, определяются на индивидуальном уровне

Задание 13.

Приведите пример детерминированных биологических эффектов действия ионизирующих излучений на человека

*Эталон ответа:* острая лучевая болезнь, локальные лучевые поражение (дерматит, ожоги)

Задание 14.

Приведите пример стохастических биологических эффектов действия ионизирующих излучений на человека

*Эталон ответа:* злокачественные новообразования, наследственные нарушения

Задание 15.

С точки зрения радиационной безопасности как можно рассматривать отказ от медицинских процедур, при которых польза, полученная пациентом, не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением,

*Эталон ответа:* это пример использования принципа радиационной безопасности «обоснование»

Задание 16.

Приведите примеры реализации мер радиационной безопасности пациентов при рентгенологических исследованиях

*Эталон ответа:* отказ от неоправданных исследований, использование индивидуальных средств защиты, обоснование референтных диагностических уровней облучения пациентов



Задание 17.

Указать документ, в котором производится учет дозовой нагрузки персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения

*Эталон ответа:* карта учета дозовой нагрузки и форма 1 доз;

Задание 18.

Указать: документ, в котором производится учет дозовой нагрузки пациентов при проведении рентгено – радиологических процедур:

*Эталон ответа:* форма 3 доз;

Задание 19.

Указать документ, в котором производится учет дозовой нагрузки при аварийном облучении населения:

*Эталон ответа:* форма 2 доз

Задание 20.

Указать: документ, в котором производится учет природного облучения населения:

*Эталон ответа:* форма 4 доз

Задание 21.

Укажите, каким образом необходимо использовать индивидуальные средства защиты у детей младшего возраста при рентгенологических исследованиях

*Эталон ответа:* необходимо экранировать все тело, за исключением области исследования;

Задание 22.

Какую информацию врач обязан принять во внимание при решении вопроса о сроках проведения рентгенологического исследования у женщин репродуктивного возраста

*Эталон ответа:* фазу менструального цикла, клиническое состояние пациентки;

Задание 23.

Перечислите принципы обеспечения радиационной безопасности

*Эталон ответа:* обоснование, оптимизация, нормирование;

Задание 24.

Что предполагает реализация принципа оптимизации радиационной безопасности при проведении рентгенологических исследований

*Эталон ответа:* поддержание на возможно низком уровне доз облучения пациентов при сохранении качества их обследования и лечения

Задание 25.

Укажите кто отвечает за организацию радиационного контроля на рабочих местах персонала и в смежных помещениях

*Эталон ответа:* это обязанность администрации учреждения

Задание 26.

Укажите, какой период должна храниться копия карточки учёта доз облучения работника после его увольнения

*Эталон ответа:* в течение 50 лет

Задание 27.

Обоснуйте, могут ли располагаться рентгеновские кабинеты в жилых зданиях

*Эталон ответа:* нет, за исключением рентгеностоматологических кабинетов

Задание 28.

Укажите к какой категории по степени радиационной опасности относятся рентгенодиагностические кабинеты

*Эталон ответа:* к 4 категории

Задание 29.

Укажите ограничения к размещению рентгенологических кабинетов для общих исследований

*Эталон ответа:* не допускается размещать в жилых зданиях и детских учреждениях

Задание 30.

Укажите, как использовать средства индивидуальной защиты пациента при проведении рентгеностоматологического исследования

*Эталон ответа;* экранировать щитовидную железу

Задание 31.

Укажите, кто отвечает за организацию радиационного контроля на рабочих местах персонала, смежных помещениях это обязанность

*Эталон ответа:* это обязанность администрации учреждения

Задание 32.

Обоснуйте, почему рентгенологические исследования для детей представляют большую опасность, чем для взрослых

*Эталон ответа:* в связи с меньшими размерами тела и большей чувствительность детского организма к действию ионизирующего излучение

Задание 33. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ:

Природа гамма-излучения \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* электромагнитные волны

Задание 34. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Природа рентгеновского излучения \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* электромагнитные волны

Задание 35. Инструкция: Вместо прочерка впишите только одно слово:

Укажите природу бета-излучения \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* электроны;

Задание 36. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Укажите природу альфа-излучения \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* поток ядер гелия

Задание 37. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Укажите экраны для защиты от гамма-излучения \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* свинца или свинец эквивалентных материалов

Задание 38. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Укажите экраны для защиты от бета-излучения \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* пластмасса, стекло, алюминий;

Задание 39.

Укажите строение экрана для защиты от нейтронного –излучения

*Эталон ответа:* защита трехслойная: первый слой - бор, кадмий для снижения энергии нейтронов; второй - вода, парафин для захвата нейтронов; третий – свинец эквивалентные материалы для поглощения возникающего при ядерных реакциях гамма излучения

Задание 40. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Проникающая способность бета– излучения в воздухе составляет \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* десятки сантиметров, метры

Задание 41. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Проникающая способность альфа– излучения в воздухе составляет \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* очень маленькая, миллиметры

Задание 42.

Укажите в ряду природных ионизирующих излучений какое из них имеет наибольшую и наименьшую линейную плотность ионизации

*Эталон ответа:* наибольшую плотность ионизации имеет альфа- излучение, наименьшую – гамма

Задание 43. Инструкция: Вместо прочерка впишите только одно слово:

Укажите в каких единицах измеряется эквивалентная доза ионизирующего излучения в системе СИ \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* зиверт

Задание 44. Инструкция: Вместо прочерка впишите только одно слово:

Укажите в каких единицах измеряется поглощенная доза ионизирующего излучения в системе СИ \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* грей

Задание 45.

Укажите в каких единицах измеряется эффективная доза ионизирующего излучения в системе СИ \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* зиверт

Задание 46.

Укажите, как называется время, в течение которого активность радионуклида в организме уменьшается вдвое

*Эталон ответа:* эффективный период

Задание 47.

Укажите, как называется время, в течение которого активность радионуклида в окружающей среде уменьшается вдвое и как можно изменить это время,

*Эталон ответа:* период полураспада, это физическая константа, изменить его нельзя.

Задание 48.

Укажите, какой показатель характеризует биологическую эффективность разных видов ионизирующего излучения

*Эталон ответа:* взвешивающий коэффициент излучения

Задание 49.

Укажите, какой показатель характеризует степень риска развития стохастических эффектов в различных органах и тканях

*Эталон ответа:* взвешивающий коэффициент органа и ткани

Задание 50.

Обоснуйте, почему острая лучевая болезнь относится к детерминированным биологическим эффектам действия ионизирующих излучений на организм

*Эталон ответа:* потому что причина возникновения острой лучевой болезни ясна: большие дозы радиации, которые быстро вызывают заболевание, кроме того имеется порог действия

Задание 51.

Обоснуйте, почему злокачественные образования могут относиться к стохастическим биологическим эффектам действия ионизирующих излучений на организм

*Эталон ответа:* злокачественные образования возникают после действия малых доз ионизирующих излучений, могут возникнуть через длительный период, не имеют порога действия и оценка осуществляется только на популяционном уровне, на индивидуальном уровне имеется только риск возникновения.

Задание 52.

Обоснуйте, почему наследственные нарушения относятся к стохастическим биологическим эффектам действия ионизирующих излучений на организм

*Эталон ответа:* наследственные нарушения не имеют порога действия, риск наследственных нарушений после действия малых доз ионизирующих излучений может проявиться во втором и даже третьем поколении

Задание 53. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

При какой дозе может возникнуть острая лучевая болезнь \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* начиная с 1 зиверта (Зв)

Задание 54.

Если сравнивать широкоформатную рентгенографию и компьютерную томографию, то обоснуйте, в каком случае пациент получит наибольшую дозовую нагрузку

*Эталон ответа:* дозовая нагрузка пациентов при компьютерной томографии существенно больше.

Задание 55.

Укажите уровни радиационного воздействия для категории «персонал»

*Эталон ответа:* основной предел дозы, допустимые уровни, контрольные уровни

Задание 56.

Укажите уровни радиационного воздействия для категории «население»

*Эталон ответа:* основной предел дозы, допустимые уровни, уровни вмешательства

Задание 57.

Укажите величину основного предела дозы для персонала группы А

*Эталон ответа:* 20 мЗв \год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв\год

Задание 58.

Укажите, на какие источники ионизирующего излучения не распространяются требования НРБ-99/2009

*Эталон ответа:* не распространяются на источники космического облучения, медицинского и аварийного облучения.

Задание 59.

Укажите, источники ионизирующего излучения, являющиеся основным путем поступления искусственных радионуклидов в организм человека в условиях среды обитания

*Эталон ответа:* продукты питания

Задание 60.

Укажите, какой вид облучения испытывает пациент при рентгенологическом исследовании

*Эталон ответа:* внешнее облучение

Задание 61.

Укажите, какие средства индивидуальной защиты обязательно должны быть в рентгенодиагностическом кабинете

*Эталон ответа:* фартук, защитный воротник, жилет защитный с юбкой, очки, перчатки, набор защитных пластин.

Задание 62.

Укажите, какие средства коллективной защиты (помимо строительных конструкций) обязательно должны быть в рентгенодиагностическом кабинете

*Эталон ответа:* малая защитная ширма, а при отсутствии комнаты управления или других средств – большая защитная ширма

Задание 63.

Обосновать зависит ли выраженность детерминированного эффекта от величины поглощенной дозы соматического

*Эталон ответа:* находится в линейной зависимости от величины поглощенной дозы ионизирующего излучения

Задание 64.

Обосновать, зависит ли выраженность стохастического эффекта от величины поглощенной дозы

*Эталон ответа:* не зависит, т.к. стохастические эффекты не имеют порога и любая доза может вызвать одинаковый эффект

Задание 65. Обоснуйте, какой распад радионуклидов наиболее опасен при поступлении радионуклидов в организм

*Эталон ответа:* наиболее опасны альфа-излучатели, т.к. альфа-излучение имеет наибольший взвешивающий коэффициент излучения, и следовательно, наибольшую относительную биологическую эффективность.

Задание 66. Инструкция: укажите, какая организация дает разрешение на планируемое облучение в эффективной дозе до 100 мЗв

*Эталон ответа:* территориальный орган госсанэпиднадзора

Задание 67.

Укажите, какая организация дает разрешение на планируемое облучение в эффективной дозе до 200 мЗв

*Эталон ответа:* федеральный орган госсанэпиднадзора

Задание 68.

Укажите, какое аварийное облучение рассматривается как потенциально опасное

*Эталон ответа:* свыше 200 мЗв

Задание 69. Инструкция: Вместо прочерка впишите ответ

Укажите, аварийное облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв должно рассматриваться как \_\_\_\_\_

*Эталон ответа:* потенциально опасное

Задание 70.

Обоснуйте, основные факторы, от которых зависит риск возникновения стохастических эффектов ионизирующего излучения

*Эталон ответа:* доза, возраст во время экспозиции, т.к. у потомства людей репродуктивного возраста есть риск наследственный нарушений, у людей молодого возраста больше время для проявления канцерогенного эффекта по сравнению с более пожилыми.

Задание 71.

Укажите, формулировку принципа радиационной безопасности «нормирование»

*Эталон ответа:* не превышение основного дозового предела

Задание 72.

Укажите, формулировку принципа радиационной безопасности «обоснование»

*Эталон ответа:* запрещение всех видов деятельности, при которых польза не превышает риск возможного вреда

Задание 73.

Укажите, формулировку принципа радиационной безопасности «оптимизации»

*Эталон ответа:* снижение дозы облучения до возможно низкого уровня

Задание 74.

Привести пример реализации принципа «оптимизации» для пациентов при проведении рентгенологических исследований

*Эталон ответа:* обоснование и внедрение диагностических референтных уровней

Задание 75.

Привести пример реализации принципа «оптимизации» для персонала при проведении рентгенологических исследований

*Эталон ответа:* контрольные уровни облучения персонала

## ПК4

### Задания закрытого вида

Задание 1. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Термин «работа с источником ионизирующего излучения» означает все виды

А) обращение с источником излучения на рабочем месте, включая радиационный контроль;

В) индивидуального дозиметрического контроля;

- С) техобслуживания источников излучения;
  - Д) работ, которые выполняются персоналом группы а;
- Эталон ответа:* А) обращение с источником излучения на рабочем месте, включая радиационный контроль

Задание 2. Инструкция: выберите один правильный ответ.  
Ультрафиолетовое излучение обладает способностью к ионизации

- А) да;
- В) нет;
- С) обладает высокочастотная часть спектра ;

*Эталон ответа:* В) нет

Задание 3. Инструкция: выбрать один правильный ответ.  
Интенсивность фотонного излучения в вакууме при увеличении расстояния до источника излучения

- А) уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния;
- В) увеличивается прямо пропорционально расстоянию;
- С) уменьшается обратно пропорционально расстоянию;
- Д) увеличивается прямо пропорционально квадрату расстояния;

*Эталон ответа:* А) уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния

Задание 4. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
Йодную профилактику проводят в случаях

- А) при внешнем облучении ;
- В) аварийного выброса изотопов йода;
- С) с профилактической целью всему населению, проживающему вблизи аэс;
- Д) при проведении работ на радиоактивно загрязненной местности;

*Эталон ответа:* В) аварийного выброса изотопов йода

Задание 5. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
Йодную профилактику целесообразно проводить наиболее в случаях

- А) сразу после выброса;
- В) при появлении угрозы выброса изотопов йода;
- С) с профилактической целью всему населению, проживающему вблизи аэс;

*Эталон ответа:* В) при появлении угрозы выброса изотопов йода

Задание 6. Инструкция: Вместо прочерка впишите только одно слово:  
Удаление радиоактивных веществ с загрязненных поверхностей и из различных сред до допустимого уровня называется \_\_\_\_\_

- А) дегазацией;
- В) дезинфекцией;
- С) дезактивацией;
- Д) детоксикацией;

*Эталон ответа:* С) дезактивацией

Задание 7. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
Злокачественные новообразования у человека, обусловленные воздействием ионизирующих излучений, относятся к эффектам

- А) стохастическим;
- В) детерминированным;

- С) пороговым;
  - Д) экологическим;
- Эталон ответа:* А) стохастическим

Задание 8. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Для предупреждения поражения щитовидной железы радиоактивным йодом применяют

- А) калия йодид;
- В) адсобар;
- С) ферроцин;
- Д) пенталгин;

*Эталон ответа:* А) калия йодид;

Задание 9. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

Для предупреждения поражения щитовидной железы радиоактивным йодом можно использовать:

- А) настойку йода в соответствующей дозировке;
- В) адсобар;
- С) ферроцин;
- Д) йодистый калий;

*Эталон ответа:* а, Д) йодистый калий

Задание 10. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Радиационная безопасность пациентов при лучевой терапии обеспечивается на основе принципа

- А) коллективности;
- В) обоснования;
- С) индивидуальности;
- Д) «бутерброда»;

*Эталон ответа:* В) обоснования

Задание 11. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Радиационная безопасность персонала при лучевой терапии обеспечивается на основе принципа

- А) нормирования;
- В) коллективности;
- С) суперпозиции;
- Д) индивидуальности;

*Эталон ответа:* А) нормирования

Задание 12. Инструкция: выбрать один правильный ответ

При профилактических исследованиях годовая эффективная доза облучения обследуемых не должна превышать (мЗв)

- А) 1;
- В) 2;
- С) 3;
- Д) 4;

*Эталон ответа:* А) 1

Задание 13. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Методами защиты от внешнего гамма-излучения являются

- А) время, расстояние, респиратор;
- В) время, расстояние, экран;
- С) экран, вентиляция;
- Д) расстояние, респиратор;



*Эталон ответа:* В) время, расстояние, экран

Задание 14. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Рентгенологические исследования для детей представляют большую опасность, чем для взрослых в связи с:

- А) беспокойным поведением при исследовании;
- В) большей вероятностью проявления аллергических реакций;
- С) более частой заболеваемостью;
- Д) большей чувствительностью к ионизирующим излучениям;

*Эталон ответа:* Д) большей чувствительностью к ионизирующим излучениям

Задание 15. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Поступление свинца в организм персонала рентген- кабинета предотвращает:

- А) запрет приёма пищи в процедурной рентген-кабинета;
- В) приём специальных препаратов;
- С) УФО-обработка кабинета;
- Д) проветривание помещений;

*Эталон ответа:* А) запрет приёма пищи в процедурной рентген-кабинета

Задание 16. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Для защиты от ионизирующего излучения при работе на палатных рентгеновских аппаратах персонал может использовать:

- А) передвижные средства защиты;
- В) обычную ширму;
- С) защитную кабину;
- Д) защитный крем;

*Эталон ответа:* А) передвижные средства защиты

Задание 17. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Поступление свинца в организм персонала рентген- кабинета предотвращает

- А) зачехление индивидуальных средств защиты
- В) проветривание помещений
- С) УФО-обработка кабинета
- Д) приём специальных препаратов

*Эталон ответа:* А) зачехление индивидуальных средств защиты

Задание 18. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Зачехление индивидуальных средств защиты в рентгеновском кабинете предотвращает:

- А) острые отравления
- В) усиление облучения персонала;
- С) поступление свинца в организм ;

*Эталон ответа:* С) поступление свинца в организм

Задание 19. Инструкция: выбрать один правильный ответ

При работе с открытыми источниками ионизирующего излучения возможно:

- А) инфекционное заражение;
- В) загрязнение спецодежды и рабочего места;
- С) появление аллергических реакций;
- Д) появление неврологических нарушений;

*Эталон ответа:* В) загрязнение спецодежды и рабочего места

Задание 20. Инструкция: выбрать один правильный ответ

При работе с открытыми источниками ионизирующего излучения возможно:

- А) инфекционное заражение;
- В) поступление радионуклидов в организм;
- С) появление аллергических реакций;
- Д) появление неврологических нарушений;

*Эталон ответа:* В) поступление радионуклидов в организм

Задание 21. Инструкция: выбрать один правильный ответ

При несоблюдении мер радиационной безопасности в отделении радионотерапии радон может вызывать:

- А) рак лёгкого;
- В) аллергические реакции;
- С) приступы бронхиальной астмы;
- Д) неврологические нарушения;

*Эталон ответа:* А) рак лёгкого

Задание 22. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Согласно нормам радиационной безопасности НРБ - 2009, защитные мероприятия должны проводиться, если среднегодовая эквивалентная равновесная объёмная активность (эроа) дочерних продуктов распада радона и торона в воздухе эксплуатируемых жилых и общественных зданий превышает (Бк/м<sup>3</sup>)

- А) 200;
- В) 250;
- С) 150;
- Д) 80;

*Эталон ответа:* А) 200

Задание

23. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Расфасовку радиофармпрепаратов необходимо проводить:

- А) в вытяжном шкафу;
- В) на рабочем столе лаборанта;
- С) у циклотрона;
- Д) в любом помещении отделения пэт;

*Эталон ответа:* А) в вытяжном шкафу

Задание 24. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Активность радиоактивного вещества измеряется:

- А) дозой квантового излучения;
- В) числом распадов за единицу времени;
- С) поглощенной энергией, рассчитанной на единицу массы;
- Д) дозой  $\alpha$  –излучения;

*Эталон ответа:* В) числом распадов за единицу времени

Задание 25. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Допустимые пределы доз облучения ионизирующим излучением на территории Российской Федерации устанавливаются федеральным законом

- А) о безопасности;
- В) о защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- С) о радиационной безопасности населения;
- Д) об использовании атомной энергии;

*Эталон ответа:* С) о радиационной безопасности населения

### Задания открытого типа

Задание 1. Инструкция: укажите как называются приборы, используемые для определения удельной активности

*Эталон ответа:* радиометры

Задание 2. Инструкция: обоснуйте, когда пациент может отказаться от проведения рентгенодиагностического исследования?

*Эталон ответа:* пациент не может отказаться от рентгенодиагностики только в том случае, если это влечет эпидемиологическую опасность

Задание 3. Инструкция: дайте определение термину «медицинское облучение»

*Эталон ответа:* медицинское облучение включает: облучение пациентов при диагностических и терапевтических процедурах; облучение лиц, сознательно и добровольно помогающих ухаживать в стационаре за пациентами, получающими радиофармпрепараты; облучение добровольцев в результате медицинских научных исследований; облучение при профессиональных медосмотрах; облучение в результате медико-юридических процедур

Задание 4. Инструкция: укажите какие последствия действия ионизирующего излучения на организм учитываются при обосновании коэффициента радиационного риска

*Эталон ответа:* учитываются стохастические эффекты

Задание 5. Инструкция: укажите, каким образом обоснован предел дозы для категории персонал, группа «А»

*Эталон ответа:* в основе лежит сравнение риска гибели от стохастических эффектов с риском производственной деятельности. В результате, если бы все лица персонала группы «А» получали ПД<sub>перс.а</sub>, то такая деятельность находилась бы на границе относительной безопасности и опасности ( $10^{-3}$ ).

Задание 6. Инструкция: укажите, какие радиоактивные вещества могут накапливаться в воздухе помещения, построенного из кирпича, бетона, гранита

*Эталон ответа:* радон и торон

Задание 7. Инструкция: дайте характеристику  $gn^{222}$

*Эталон ответа:*  $gn^{222}$  – радиоактивный газ, альфа-излучатель, период полураспада 4,3 дня.

Задание 8. Инструкция: укажите, какое вещество в клетках организма человека поглощает приблизительно 50% дозы ионизирующего излучения

*Эталон ответа:* вода

Задание 9. Инструкция: укажите, каковы особенности планировки и оборудования отделений для проведения дистанционной лучевой терапии

*Эталон ответа:* устройство входа по типу «лабиринта»; применение дистанционных средств наблюдения за больными (аудио и видео связь)

Задание 10. Инструкция: укажите, кто и как обосновывает контрольные уровни облучения персонала.

*Эталон ответа:* обосновать контрольные уровни обязана администрация предприятия, при этом осуществляется контроль облучения при штатном выполнении работы с использованием всех доступных способов защиты в течение некоторого времени (2-3 месяца) и в качестве контрольного уровня выбирается средний уровень облучения.

Задание 11. Инструкция: укажите, как изменится уровень космического излучения при перемещении от экватора к полюсу?

*Эталон ответа:* возрастает

Задание 12. Инструкция: укажите формулировку термина «предел дозы»

*Эталон ответа:* ПД – значение эффективной доза за год, при этом исключается возникновение детерминированных эффектов, а вероятность стохастических сохраняется на уровне допустимого риска.

Задание 13. Инструкция: обоснуйте, какие группы эффектов полностью исключаются при воздействии ионизирующего излучения на уровне ПД

*Эталон ответа:* исключаются детерминированные эффекты, т.к они возникают при действии больших уровней и имеют порог

Задание 14. Инструкция: укажите какое вещество в организме человека и в окружающей среде имеет детерминацию по отношению к радиоактивному стронцию

*Эталон ответа:* кальций

Задание 15. Инструкция: укажите, какое вещество в организме человека и в окружающей среде имеет детерминацию по отношению к радиоактивному цезию

*Эталон ответа:* калий

Задание 16. Инструкция: обоснуйте, почему в качестве приема дезактивации после аварии на АЭС применяют известкование почв

*Эталон ответа:* кальций имеет детерминацию по отношению к радиоактивному стронцию и при совместном присутствии препятствует усвоению стронция растениями.

Задание 17. Инструкция: укажите, какой изотоп избирательно накапливается в щитовидной железе

*Эталон ответа:* радиоактивный йод

Задание 18. Инструкция: укажите компоненты и их количественное соотношение естественного радиационного фона

*Эталон ответа:*  $1/3$  – космическое излучение,  $2/3$  – терригенное излучение

Задание 19. Инструкция: обоснуйте, что лежит в основе классификации международной шкалы ядерных событий

*Эталон ответа:* характер распространения радионуклидов в окружающей среде в результате аварии

Задание 20. Инструкция: укажите, при каком уровне аварии в соответствии с международной шкалой ядерных событий возможно распространение радионуклидов за пределы санитарно-защитной зоны, но не приводящий к превышению дозовых пределов для населения

*Эталон ответа:* это 4 уровень

Задание 21. Инструкция: укажите, начиная с какого уровня аварии на аэс в соответствии с международной шкалой ядерных событий возможно попадания радионуклидов в окружающую среду за пределами санитарно-защитной зоны

*Эталон ответа:* начиная с 4 уровня

Задание 22. Инструкция: укажите, при каком уровне аварии на аэс в соответствии с международной шкалой ядерных событий имеется возможность острых лучевых поражений населения

*Эталон ответа:* 7 уровень, крупная авария, большой выброс радионуклидов.

Задание 23. Инструкция: укажите, какой характер распространения радионуклидов характеризует 3 уровень аварии на АЭС в соответствии с международной шкалой ядерных событий

*Эталон ответа:* выброс радионуклидов в пределах АЭС

Задание 24. Инструкция: укажите на основе каких принципов радиационной безопасности обеспечивается радиационная безопасность пациентов при лучевой терапии

*Эталон ответа:* принципов «обоснования» и «оптимизации»

Задание 25. Инструкция: обоснуйте применение принципа «обоснование» при проведении диагностических рентгенографических исследований

*Эталон ответа:* направление на процедуру осуществляет лечащий врач по обоснованным клиническим показаниям, а окончательное решение о целесообразности проведения принимает врач-рентгенолог

Задание 26. Инструкция: обоснуйте применение принципа «оптимизация» при проведении диагностических рентгенографических исследований

*Эталон ответа:* использование оптимальных режимов облучения и индивидуальных средств защиты пациента

Задание 28. Инструкция: обоснуйте возможность поступление свинца в организм персонала рентгенкабинета

*Эталон ответа:* аэрозоль свинца может поступать из не зачехленных средств индивидуальной защиты

Задание 29. Инструкция: приведите алгоритм решение задачи

Рентгеновский аппарат оборудован проходной ионизационной камерой для определения произведения дозы на площадь. Пациенту 13 лет выполнена рентгенография желудка в задне-передней проекции. Параметры рентгенологического исследования:

Размер поля 18 см × 24 см, фокусное расстояние 100 см,  $u = 70$  кв, измеренное значение произведения дозы на площадь  $\phi = 1\ 000$  сгр·см<sup>2</sup>. Определите эффективную дозу, полученную пациентом.

*Эталон ответа:*  $e = \phi \times Kd$ , мкЗв,

Где:  $\phi$  - измеренная величина произведения дозы на площадь, сгр/см<sup>2</sup>;

$Kd$  – коэффициент перехода от значения ПДП к эффективной дозе у пациента данного возраста с учетом вида проведенного рентгенологического исследования, проекции, размеров поля, фокусного расстояния и анодного напряжения на рентгеновской трубке, мкЗв/(сгр/см<sup>2</sup>) (определяется по таблицам МУ «Контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований»)

Задание 30. Инструкция: приведите алгоритм решение задачи

Задача пациенту 46 лет проведена рентгенография лёгких в задне-передней проекции.

Параметры рентгенологического исследования: размер поля 30 см × 40 см, фокусное расстояние = 100 см,  $u = 80$  кв, экспозиция (количество электричества)  $i \times t = 35$  ма·с, Радиационный выход рентгеновского излучателя, измеренный с помощью универсального диагностического дозиметра  $rtw\ potex$ , =  $0,06$  мгр·м<sup>2</sup>/(ма·с). Определите эффективную дозу, полученную пациентом.

*Эталон ответа:*  $e = r \times i \times t \times Ke$ , мкЗв

Где:  $r$  - радиационный выход рентгеновского излучателя, (мгр/м<sup>2</sup>)/(ма·с);

$I$  - ток рентгеновской трубки, ма;

$T$  - время проведения исследования, с;

$Ke$  - коэффициент перехода от значения радиационного выхода рентгеновского излучателя к эффективной дозе облучения пациента данного возраста с учетом вида проведенного рентгенологического исследования, проекции, размеров поля, фокусного расстояния и анодного напряжения на рентгеновской трубке, мкзв/(мгр/м<sup>2</sup>) (определяется по таблицам МУ «контроль эффективных доз облучения пациентов при проведении медицинских рентгенологических исследований»)

Задание 31. Инструкция: укажите и приведите примеры, при работе с какими источниками ионизирующего излучения в медицинской практике возможно только внешнее облучение

*Эталон ответа:* при работе с закрытыми источниками, например аппарат для дистанционной телегамма терапии и электрогенераторными устройствами периодического действия, пример-рентгенодиагностический аппарат.

Задание 32. Инструкция: укажите и приведите примеры, при работе с какими источниками ионизирующего излучения в медицинской практике возможно внешнее и внутреннее облучение

*Эталон ответа:* с открытыми источниками, например, введение радиофармпрепаратов пациентам

Задание 33. Инструкция: укажите, что лежит в основе классификации радиационных объектов по степени радиационной опасности

*Эталон ответа:* возможность радиационного воздействия на население и персонал при радиационной аварии

Задание 34. Инструкция: укажите на сколько объектов разделяются объекты по потенциальной опасности

*Эталон ответа:* на четыре

Задание 35. Инструкция: укажите, кто устанавливает категорию потенциальной опасности радиационного объекта

*Эталон ответа:* администрация предприятия по согласованию с органами, осуществляющими сан-эпид надзор

Задание 36. Инструкция: обоснуйте, почему диагностический рентгенкабинет относится к четвертой категории по степени радиационной опасности

*Эталон ответа:* в диагностическом рентгенкабинете радиационное воздействие при аварии ограничивается помещениями, где проводится работа с источником, тк за наружной поверхностью стационарной защиты выдерживается допустимая мощность дозы.

Задание 37. Инструкция: дайте определение «радиоактивный отход»

*Эталон ответа:* не предназначенные для дальнейшего использования вещества в любом агрегатном состоянии, в которых сумма отношений удельной активностей радионуклидов к их мзуа превышает 1

Задание 38. Инструкция: укажите, на сколько категорий и в зависимости от какого показателя подразделяются радиоактивные отходы

*Эталон ответа:* на 3 категории по величине удельной активности

Задание 39. Инструкция: укажите, в каких случаях требуется устройство спецканализации на предприятии, осуществляющем работу с открытыми источниками

*Эталон ответа:* где возможно образование более 200 л жидких радиоактивных отходов в день

Задание 40. Инструкция: укажите, каким образом должна осуществляться транспортировка радиоактивных отходов

*Эталон ответа:* в механически прочных герметичных упаковках на специально оборудованных транспортных средствах

Задание 41. Инструкция: укажите параметр измерения ионизирующего излучения отвечающий математическому выражению  $x = \text{доза поглощенная} \times \text{взвешивающий коэффициент излучения}$

*Эталон ответа:* эквивалентная доза

Задание 42. Инструкция: укажите параметр измерения ионизирующего излучения отвечающий математическому выражению  $x = \text{доза эквивалентная} \times \text{взвешивающий коэффициент ткани}$

*Эталон ответа:* эффективная доза

Задание 43. Инструкция: укажите величину основного дозового предела для персонала группы а

*Эталон ответа:* 20 мЗв/год за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год

Задание 44. Инструкция: укажите величину основного дозового предела для персонала группы Б

*Эталон ответа:*  $\frac{1}{4}$  от ПД для группы а, но не более 5 мЗв/год

Задание 45. Инструкция: укажите величину основного дозового предела для населения

*Эталон ответа:* 1 мЗв/год за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год

Задание 46. Инструкция: укажите, возможно ли изменение контрольных уровней облучения персонала на предприятии

*Эталон ответа:* в рамках одной технологии контрольные уровни облучения персонала не должны увеличиваться, а желательно должны снижаться.

Задание 47. Инструкция: укажите, к кому виду источников относится рентгеновский аппарат

*Эталон ответа:* электрогенераторное устройство периодического действия

Задание 48. Инструкция: укажите, к кому виду источников относится «гамма-пушка», используемая для дистанционной терапии.

*Эталон ответа:* закрытый источник

Задание 49. Инструкция: укажите к кому виду источников относится

Ампула с раствором технеция-99 для парентерального введения-

*Эталон ответа:* открытый источник

Задание 50. Инструкция: укажите, какие допустимые уровни воздействия ионизирующих излучений существуют для оценки облучения населения при ингаляционном воздействии радионуклидов:

*Эталон ответа:* среднегодовая объемная активность радионуклида в атмосферном воздухе, предел годового поступления радионуклида

Задание 51. Инструкция: укажите, какие допустимые уровни воздействия ионизирующих излучений существуют для оценки облучения населения при пероральном воздействии радионуклидов

*Эталон ответа:* предел годового поступления с пищей

Задание 52. Инструкция: укажите при каких условиях используются «уровни вмешательства»

*Эталон ответа:* в случае, если при предварительной оценки качества питьевой воду по показателям радиационной безопасности превышены нормативные значения удельной суммарной альфа- и бета- активности и определен радионуклидный состав воды, то показатели сравниваются с уровнями вмешательства, при превышении которых следует проводить защитные мероприятия

Задание 53. Инструкция: приведите примеры, какие материалы обладают свинцовым эквивалентом

*Эталон ответа:* кирпич, бетон, железо, просвинцованные резина, пластик, стекло.

Задание 54. Инструкция: укажите, какие категории населения выделяют в НРБ-2009:

*Эталон ответа:* персонал (группы А и Б), население

Задание 55. Инструкция: обоснуйте, к какой категории облучаемых лиц и почему относится рентгенлаборант

*Эталон ответа:* персонал группа А, он непосредственно работает с источником

Задание 56. Инструкция:, обоснуйте к какой категории облучаемых лиц и почему относится санитарка в радионуклидной лаборатории

*Эталон ответа:* персонал группа Б, т.к она непосредственно не работает с источником, но по расположению рабочего места может находиться вблизи источника

Задание 57. Инструкция: обоснуйте к какой категории облучаемых лиц и почему относится пациент в радионуклидной лаборатории

*Эталон ответа:* категория «население, т.к ни непосредственно не работает с источником, ни по расположению рабочего места не может находиться вблизи источника

Задание 58. Инструкция: укажите в каких единицах оценивается доза и мощность дозы внешнего облучения при нахождении человека в в зоне смешанного гамма-бета-нейтронного излучения

*Эталон ответа:* зиверт,  $m(mk)Зв/час$

Задание 59. Инструкция: укажите какие показатели должна включать программа радиационного контроля на предприятии используемого закрытые источники



*Эталон ответа:* индивидуальный дозиметрический контроль, контроль радиационной обстановки ( мощность дозы на рабочих местах и в смежных помещениях)

Задание 60. Инструкция: укажите какие показатели должна включать программа радиационного контроля на предприятии используемого открытые источники

*Эталон ответа:* индивидуальный дозиметрический контроль, контроль радиационной обстановки (мощность дозы на рабочих местах и в смежных помещениях, в соответствии с технологией возможно определение радиоактивного загрязнения поверхностей, объемной активности радионуклидов в воздухе)

Задание 61. Инструкция: укажите, от каких показателей зависит класс работ при работе с открытыми источниками и сколько классов работ различают

*Эталон ответа:* класс работ зависит от группы радиационной опасности радионуклида и от суммарной активности радионуклидов на рабочем месте. Устанавливается 3 класса работ

Задание 62. Инструкция: укажите, как определить группу радиационной опасности радионуклида и сколько групп различают

*Эталон ответа:* группа радиационной опасности радионуклида устанавливается по нрб2009 в зависимости от мза (минимально значимой активности), имеются 4 группы (а, б, в, г)

Задание 63. Инструкция: укажите, какие требования предъявляются к планировке помещения, где выполняются работы 1 класса работы с открытыми источниками

*Эталон ответа:* в отдельном здании, помещения разделяются на 3 зоны, между помещениями постоянного пребывания персонала и временного пребывания оборудуются саншлюзы

Задание 64. Инструкция: обоснуйте в каких случаях может быть снижен возраст детей, подлежащих профилактическому флюорографическому обследованию и кто принимает такое решение

*Эталон ответа:* возраст может быть снижен до 12 лет в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки и такое решение принимает территориальное управление здравоохранения по согласованию органов Роспотребнадзора

Задание 65. Инструкция: укажите какие зоны выделяются в лабораториях 1-2 класса работ с открытыми источниками

*Эталон ответа:* выделяют 3 зоны: 1 зоны - необслуживаемые помещения, 2 зона помещения временного пребывания персонала, 3 зона – помещения постоянного пребывания персонала

Задание 66. Инструкция: укажите, какие материалы рекомендуется использовать для отделки в помещениях для работ 1-2 классов, где проводится работа с источниками

*Эталон ответа:* слабосорбирующие материалы, стойкие к дезактивации и не имеющие дефектов

Задание 67. Инструкция: укажите, имеется ли в санитарном законодательстве допустимое значение эффективной дозы для населения, обусловленной суммарным воздействием природных источников

*Эталон ответа:* нет, основной дозовый предел для населения не включает природное облучение

Задание 68. Инструкция: укажите, какие радионуклиды нормируются в воздухе эксплуатируемых жилых и общественных зданий

*Эталон ответа:* радон и торон

Задание 69. Инструкция: укажите, по какому показателю классифицируются строительные материалы с учетом радиационной безопасности

*Эталон ответа:* по показателю эффективной удельной активности

Задание 70. Инструкция: укажите, на сколько классов делятся строительные материалы в зависимости от величины эффективной удельной активности

*Эталон ответа:* на 3 класса: 1.используемых при строительстве жилых и общественных зданий; 2. используемых в дорожном строительстве в пределах населенного пункта; 3. используемых в дорожном строительстве вне населенного пункта;

Задание 71. Инструкция: укажите, является ли обязательной экспертиза  $\text{гп}^{222}$  в воде из подземных источников

*Эталон ответа:* да

Задание 72. Инструкция: укажите, в каких случаях при радиологической экспертизе применяется допустимый норматив «уровень вмешательства»

*Эталон ответа:* при радиационном контроле питьевой воды в случае, если превышены суммарные  $\alpha$  и  $\beta$  активности

Задание 73. Инструкция: укажите, приемлемый уровень облучения населения от природных источников излучения

*Эталон ответа:* 5 мЗв/год

Задание 74. Инструкция: укажите, каким образом на федеральном уровне учитываются сведения облучения населения природными источниками

*Эталон ответа:* в единой системе контроля индивидуальных доз ескид

Задание 75. Инструкция: укажите, какие показатели радиационной безопасности учитываются при выборе участка для строительства жилых и общественных зданий

*Эталон ответа:* мощность дозы гамма излучения и плотность потока радона с поверхности грунта

### ПК-3

#### Задания закрытого типа:

Задание 1. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Наибольшая концентрация радона отмечается в

- А) приземном слое воздуха зимой;
- В) воздухе над океаном;
- С) почвенном воздухе;
- Д) приземном слое воздуха летом;

*Эталон ответа:* С) почвенном воздухе;

Задание 2. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Международная классификация аварий на аэс выделяет (без учёта нулевого)

- А) 9 уровней
- В) 5 уровней;

С) 3 уровня;

Д) 7 уровней;

Эталон ответа: Д) 7 уровней

Задание 3. Инструкция: выбрать один правильный ответ  
«ход с жёсткостью» - это зависимость показаний прибора от:

А) энергии и вида излучения;

В) вида излучения;

С) объёма ионизационной камеры;

Д) мёртвого времени счётчика;

Эталон ответа: аА) энергии и вида излучения;

Задание 4. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Термолюминесцентная дозиметрия используется для:

А) индивидуального дозиметрического контроля;

В) индикации загрязнённости кожных покровов;

С) определения удельной активности биопроб;

Д) групповой дозиметрии;

Эталон ответа: А) индивидуального дозиметрического контроля

Задание 5. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

У каких органов взвешивающий коэффициент больше?

1. Печень

2. Гонады

3. Красный костный мозг

4. Головной мозг

Эталон ответа: 2,3

Задание 6. Инструкция: установите соответствие между видами источников

1. открытый

2. закрытый

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

В. порошок стронция-90 в металлическом цилиндре, используемый в качестве источника Излучения для телегаммаустановки;

С. радон, используемый для радоновых ванн;

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

Е. СВЧ-излучатель

Эталон ответа: 1 –А,С. 2- В, D

Задание 7. Инструкция: установите соответствие между видом облучения пациентов и медицинскими рентген-радиологическими процедурами

1: внешнее

2: внутреннее

3: внутреннее и внешнее

4: нет облучения

А: рентгенография

В: радионуклидная диагностика

С: радоновые ванны

Д: ЯРМ-диагностика

Эталон ответа: 1- А; 2- В; 3- С; 4-Д.

Задание 8. Инструкция: установите соответствие вида защитного экрана и вида ионизирующего излучения

1. свинец
  2. пластмассы,стекло
  3. вода, бор, кадмий, свинец
  4. не требуется
- A.  $\gamma$  – излучение  
B.  $\beta$  – излучение  
C. n-излучение  
D.  $\alpha$  – излучение

*Эталон ответа:* 1-А. 2-В. 3-С. 4-Д.

Задание 9. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Источники загрязнения окружающей среды искусственными радионуклидами:

- A) космическое излучение
- B) урановый рудник
- C) АЭС

*Эталон ответа:* C) АЭС

Задание 10. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Время, в течение которого активность изотопа в организме уменьшается вдвое:

- A) период полураспада
- B) эффективный период
- C) период действия

*Эталон ответа:* B) эффективный период

Задание 11. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

К допустимым уровням воздействия ионизирующих излучений относятся:

- A) предел дозы для категории «персонал»
- B) среднегодовая объемная активность радионуклида в воздухе рабочей зоны
- C) доза за рентгенодиагностическую процедуру
- D) допустимое загрязнение поверхностей

*Эталон ответа:* B,D

Задание 12. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

К допустимым уровням воздействия ионизирующих излучений относятся:

- A) предел дозы для категории «персонал»
- B) среднегодовая объемная активность радионуклида в воздухе жилых и общественных зданий
- C) доза за рентгенодиагностическую процедуру
- D) предел годового поступления ингаляционным путем

*Эталон ответа:* B,D

Задание 13. Инструкция: выбрать один правильный ответ

К допустимым уровням воздействия ионизирующих излучений относятся:

- A) ЭРОА<sub>гп</sub> в воздухе рабочей зоны
- B) допустимая удельная активность любого радионуклида в пище
- C) доза за рентгенодиагностическую процедуру

*Эталон ответа:* A) ЭРОА<sub>гп</sub> в воздухе рабочей зоны

Задание 14. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

К допустимым уровням воздействия ионизирующих излучений относятся:

- A) ЭРОА<sub>гп</sub> в воздухе рабочей зоны

- В) допустимая удельная активность цезия и стронция в пищевых продуктах  
С) доза за рентгенодиагностическую процедуру  
*Эталон ответа:* А, В

Задание 15. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Основные принципы обеспечения радиационной безопасности включают в себя :

- А) оптимизацию, обоснование, изучение;  
В) нормирование, обоснование, рационализацию ;  
С) обоснование, оптимизацию, нормирование ;  
D) нормирование, оптимизацию, эффективность.

*Эталон ответа:* С) обоснование, оптимизацию, нормирование

Задание 16. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Рентгенологические исследования для детей представляют большую опасность, чем для взрослых в связи с

- А) беспокойным поведением при исследовании;  
В) большей вероятностью проявления аллергических реакций;  
С) более частой заболеваемостью;  
D) большей чувствительностью к ионизирующим излучениям;

*Эталон ответа:* D) большей чувствительностью к ионизирующим излучениям

Задание 17. Инструкция: Сопоставить:

Радиационная безопасность персонала и пациентов в радоновых лабораториях обеспечивается:

- А. Радиационная безопасность персонала  
В. Радиационная безопасность пациентов:  
1. уровнем влажности в помещении;  
2. остаточной освещённостью;  
3. заземлением;  
4. средствами индивидуальной защиты;  
5. вентиляцией

*Эталон ответа:* А- 4,5 В-5

Задание 18. Инструкция: Сопоставить: Виды облучения при работе с источниками:

- А. При работе с открытыми источниками  
Б при работе с закрытыми источниками  
1. Внешнее облучение  
2. Внутренне облучение

*Эталон ответа:* А -1,2 В -1

Задание 19. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Для предотвращения загрязнения окружающей среды высокоактивными радионуклидами хранилища радиоактивных отходов необходимо оборудовать

- А) местной вытяжной вентиляцией;  
В) приточно-вытяжной вентиляцией с очисткой приточного воздуха;  
С) комбинированной системой приточной вентиляции;  
D) приточно-вытяжной вентиляцией с очисткой удаляемого воздуха;

*Эталон ответа:* D) приточно-вытяжной вентиляцией с очисткой удаляемого воздуха;

Задание 20. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Для предотвращения загрязнения окружающей среды транспортировка высокоактивных радионуклидов должна осуществляться

- A) отдельной машиной, принадлежащей предприятию;
  - B) специально оборудованным транспортом;
  - C) только воздушным транспортом;
  - D) только водным транспортом;
- Эталон ответа:* B) специально оборудованным транспортом;

Задание 21. Инструкция: выбрать один правильный ответ.

Световой сигнал «не входить» на двери рентгеновского кабинета направлен на реализацию принципа радиационной безопасности

- A) нормирования;
  - B) оптимизации;
  - C) обоснования;
- Эталон ответа:* C) обоснования;

Задание 22. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Проводить профилактическое флюорографическое обследование детей можно с (лет)

- A) 14;
- B) 7;
- C) 12;
- D) 18;

*Эталон ответа:* A) 14;

Задание 23. Инструкция: выбрать несколько правильных ответов

Работа по расфасовке радиофармпрепаратов – это работа с источниками \_\_\_\_\_ при этом возможно \_\_\_\_\_ облучение организма

- 1) закрытыми;
- 2) открытыми;
- 3) в зависимости от активности радиопрепарата;
- 4) внешнее
- 5) внешнее и внутреннее

*Эталон ответа:* 2,5

Задание 24. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Периодичность измерения гамма-фона на территории населенного пункта проводят

- A) еженедельно;
- B) ежечасно;
- C) ежедневно;

*Эталон ответа:* C) ежедневно;

Задание 25. Инструкция: выбрать один правильный ответ

Радиационная авария - это

- 1. потеря управления источником
- 2. чрезвычайное происшествие вследствие природных катаклизмов
- 3. чрезвычайное происшествие вследствие техногенных причин

*Эталон ответа:* 1. потеря управления источником

**Задания открытого типа**

Задание 1. Инструкция: укажите, какими путями могут поступать радионуклиды в организм человека в условиях среды обитания:

*Эталон ответа:* с продуктами питания; с воздухом; с водой

Задание 2. Инструкция: укажите, на сколько классов подразделяются все работы с открытыми источниками ионизирующих излучений

*Эталон ответа:* на 3 класса

Задание 3. Инструкция: укажите какие методики можно использовать для определения удельной активности:

*Эталон ответа:* радиохимические и радиоспектрометрические

Задание 4. Инструкция: дайте определение термина «референтный диагностический уровень»

*Эталон ответа:* уровень дозы в медицинской рентгенологической или уровень активности препарата в радионуклидной диагностике для типовых исследований однородных групп пациентов, используется для оценки того, не является уровень облучения пациента необычно большим или малым

Задание 5. Инструкция: укажите, почему в соответствии с техническим регламентом таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011) только цезий-137 и стронций-90 регламентируются в пищевой продукции

*Эталон ответа:* цезий-137 и стронций-90 являются техногенными радионуклидами, которые циркулируют в окружающей среде после аварий на АЭС

Задание 6. Инструкция: укажите, почему йод-131 не регламентируется в пищевой продукции в соответствии с техническим регламентом таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011), несмотря на то, что он является основным веществом в аварийных выбросах

*Эталон ответа:* йод-131 имеет период полураспада 8 суток, уже прошло 10 периодов полураспада и поэтому окружающая среда освободилась от значимых количеств радиоактивного йода

Задание 7. Инструкция: укажите, какие стохастических эффекты наиболее рано могут проявиться после крупной аварии на аэс, сопровождающейся значительным выбросом радионуклидов в окружающую среду

*Эталон ответа:* рак щитовидной железы, тк радиоактивный йод составляет основную часть выбросов и избирательно накапливается в щитовидной железе

Задание 8. Инструкция: укажите, кие мероприятия необходимо осуществлять для профилактики рака щитовидной железы, как проявления крупной аварии на аэс

*Эталон ответа:* своевременное укрытие населения и йодную профилактику

Задание 9. Инструкция: укажите, какие средства используются для йодной профилактики при крупной аварии на аэс

*Эталон ответа:* йодид калия, или настойка йода

Задание 10. Инструкция: укажите, на сколько этапов разделяются меры по ликвидации последствий крупной радиационной аварии

*Эталон ответа:* на 3 этапа: начальный, промежуточный и заключительный

Задание 11. Инструкция: укажите, какие меры целесообразно применять на начальном этапе ликвидации последствий крупной радиационной аварии

*Эталон ответа:* укрытие, йодная профилактика, эвакуация

Задание 12. Инструкция: укажите прогнозируемый уровень облучения человека при крупной радиационной аварии, при котором необходимо срочное вмешательство

*Эталон ответа:* 1 Гр

Задание 13. Инструкция: укажите, применимы ли пределы доз для населения, используемые в штатной ситуации (согласно НРБ-2009) при проведении противорадиационных вмешательств в случае крупной радиационной аварии

*Эталон ответа:* нет, при этом есть дополнительные уровни вмешательства

Задание 14. Инструкция: дайте определение термина « зона радиационной аварии»

*Эталон ответа:* территория, на которой установлен факт радиационной аварии

Задание 15. Инструкция: дайте определение термина « зона наблюдения» вокруг радиационного объекта

*Эталон ответа:* территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой производится постоянный радиационный контроль

Задание 16. Инструкция: дайте определение термина «санитарно-защитная зона» вокруг радиационного объекта

*Эталон ответа:* территория вокруг радиационного объекта, за пределами которой уровень облучения населения за счет нормальной эксплуатации радиационного объекта не превышает установленную для него квоту

Задание 17. Инструкция: укажите на каком основании ( в соответствии с нрб2009) производится принятие решений о мерах защиты населения в случае крупной радиационной аварии

*Эталон ответа:* на основании сравнения прогнозируемой дозы, предотвращаемой защитным мероприятием, и уровнем загрязнения с уровнями А и Б, указанными в НРБ-2009

Задание 18. Инструкция: укажите, в каких случаях при крупной радиационной аварии необходимо проводить защитные мероприятия, даже если они связаны с нарушением нормальной жизнедеятельности населения и хозяйственным, социальным функционированием территории

*Эталон ответа:* если уровень облучения, предотвращаемый защитными мерами, достигает или превосходит уровень Б в соответствии с НРБ-2009

Задание 19. Инструкция: укажите, какие уровни облучения регистрирует единая государственная система контроля и учета индивидуальных доз облучения (ескид)

*Эталон ответа:* дозы, полученные гражданами при использовании источников излучения, при проведении медицинских процедур, обусловленных естественным и техногенно измененным радиационным фоном

Задание 20 Инструкция: укажите алгоритм решения задачи по расчету защиты.

Задача: определить толщину защиты из свинца при применении толщинометра с источником ионизирующего излучения (цезий - 137) активностью (а) 0,1 Бк. на расстоянии (r)м от источника и возможности безопасной работы для персонала группы а., (керма постоянная цезий – 137(к), энергия излучения (е)

*Эталон ответа:* 1) определить дозу, полученную оператором без защиты  $D_0$  мкЗв/час= $a(\text{Бк}) \cdot k \cdot t(3600\text{сек}) / r^2$ ; 2) определить требуемую кратность ослабления дозы по



отношению к ПДД для персонала группы А; 3) по таблице найти соответствующую толщину защиты, соответствующей данной  $e$

Задание 21. Инструкция: укажите алгоритм решения задачи по расчету защиты.

Задача: рассчитайте необходимую толщину кирпичной для защиты персонала группы б в кабине приготовления бария, при эксплуатации рентгенодиагностического аппарата с цифровой обработкой изображения, на расстоянии ( $r$ ) м, напряжение на трубке ( $u$ ) кв, радиационный выход трубки ( $n$ ), рабочая нагрузка ( $w$ ), коэффициент направленности рентгеновского излучения ( $p$ )

*Эталон ответа:* 1) определить дозу, полученную персоналом группы б, без защиты  $D_0 = n \cdot w \cdot p / r^2$  2) определить требуемую кратность ослабления дозы по отношению к ПДД для персонала группы б; 3) найти по таблице свинцовый эквивалент требуемой кратности ослабления при данном  $u$ ; 4) по таблице свинцовых эквивалентов строительных материала найти толщину защиты из кирпича при данном  $u$

Задание 22. Инструкция: укажите алгоритм решения задачи.

Задача: дайте санитарную оценку поступлению цезия-137 в организм населения данной местности. Концентрация цезия-137 в воде водоема ( $c$ )/л, коэффициент накопления цезия-137 в рыбе ( $k_n$ ). Количество поступившей рыбы в организм взрослого человека в среднем составляет ( $m$ )/год.

*Эталон ответа:* 1) количество поступившего цезия-137 в год =  $c \cdot k_n \cdot m$  Бк

Задание 23. Инструкция: укажите алгоритм решения задачи

Задача: оцените эффективность вентиляции в руднике по добыче асфальтита, если ЭРОА  $rn$   $Rn^{22}$  в воздухе производственных помещений равна 290 Бк/м<sup>3</sup>

*Эталон ответа:* ЭРОА  $Rn^{22}$  В ВОЗДУХЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ СРАВНИТЬ С ДОПУСТИМЫМ УРОВНЕМ, ПРИВЕДЕННЫМ В НРБ-2009 (370 Бк/м<sup>3</sup>)

Задание 24. Инструкция: укажите алгоритм решения задачи.

Задача: СРЕДНЕГОДОВАЯ ОБЪЕМНАЯ АКТИВНОСТЬ ИЗОТОПА В ВОЗДУХЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ РАВНА ( $A$ ) Бк/м<sup>3</sup>. ДАЙТЕ САНИТАРНУЮ ОЦЕНКУ ГОДОВОМУ ПОСТУПЛЕНИЮ ТОРИЯ В ОРГАНИЗМ РАБОТАЮЩИХ.

*Эталон ответа:* 1) поступление радионуклида в организм ингаляционным путем =  $a \cdot v$  (объем вентиляции в год для работающих (стандартный фактор экспозиции, указан в НРБ-2009. 2) полученную величину сравнивают с допустимым уровнем – пределом годового поступления радионуклида с воздухом рабочей зоны.

Задание 25. Инструкция: укажите, при каких условиях допускается планируемое повышенное облучение персонала

*Эталон ответа:* только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения

Задание 26. Инструкция: укажите какие организации дают допуск на планируемое повышенное облучение в данной ситуации:

Задача. На предприятии при проведении дефектоскопии с помощью переносного дефектоскопа в результате нарушений правил техники безопасности произошла радиационная авария: выпадение источника при переводе его из положения хранения в рабочее состояние, что может привести к переоблучению людей. Для ликвидации радиационной аварии формируется бригада из 4 человек. По предварительным оценкам радиационной обстановки, планируемое повышенное облучение может составить от 100-

200 мЗв в год . После предварительной информации о возможных дозах облучения 8 человек персонала группы а дали согласие на участие в работах по ликвидации радиационной аварии.

*Эталон ответа:* федеральный органы санитарно-эпидемиологической службы

Задание 27. Инструкция: определите контингент лиц, допускаемых к аварийно-спасательным работам в данном случае.

Задача. На предприятии при проведении дефектоскопии с помощью переносного дефектоскопа в результате нарушений правил техники безопасности произошла радиационная авария: выпадение источника при переводе его из положения хранения в рабочее состояние, что может привести к переоблучению людей. Для ликвидации радиационной аварии формируется бригада из 4 человек. После предварительной информации о возможных дозах облучения 8 человек персонала группы а дали согласие на участие в работах по ликвидации радиационной аварии. Из них:

2 человека – мужчины в возрасте 25 лет;

5 человек – мужчины в возрасте 35-40 лет, один из которых ранее уже подвергался повышенному облучению в течение года с эффективной дозой 220 мЗв;

1 женщина в возрасте 42 года.

*Эталон ответа:* для ликвидации аварии желательно привлекать лиц из персонала – мужчин старше 30 лет, облучение в дозе более 200 мЗв считается потенциально опасным, женщину до 45 лет тоже нельзя привлечь к ликвидации, т.к не может быть выполнено условие – не более 1мЗв/месяц на поверхность нижней части области живота. Поэтому В ликвидации аварии могут принять участие 4 человека –мужчины 35-40лет.

Задание 28. Инструкция оцените организацию аварийных работ в следующей ситуации радиационной аварии: в результате аварии на атомном реакторе аэс возникла срочная необходимость проведения ремонтных работ в зоне облучения в связи с возможными большими материальными потерями. Из добровольцев был выбран практически здоровый оператор реактора Н. 32 лет, имеющий опыт ликвидации радиационных аварий. Работник был проинформирован о возможном превышении ПД при ликвидации текущей аварии и дал письменное согласие.

*Эталон ответа:* материальные потери не являются основанием для привлечения добровольцев, это допускается только ,если есть угроза жизни людей.

Задание 29. Инструкция оцените правильность действий администрации АЭС по ликвидации аварии на объекте в следующей ситуации радиационной аварии: в результате аварии на атомном реакторе АЭС возникла срочная необходимость проведения ремонтных работ в зоне облучения в связи с угрозой здоровью людей. За время ликвидации аварии, предположительно, работник может получить дозу внешнего облучения до 200 мЗв. Из добровольцев был выбран практически здоровый оператор реактора Н. 32 лет, имеющий опыт ликвидации радиационных аварий.

*Эталон ответа:* разрешение на участие работника в ликвидации аварии с планируемым облучением в доза до 200 мЗв должен давать не зам.гл. инженера , а федеральные органы сан.эпид.надзора

Задание 30. Оцените правильность действий администрации АЭС по ликвидации аварии на объекте. В результате аварии на атомном реакторе АЭС возникла срочная необходимость проведения ремонтных работ в зоне облучения. За время ликвидации аварии, предположительно, работник может получить дозу внешнего облучения до 200 мЗв. Из добровольцев был выбран практически здоровый оператор реактора Н. 32 лет, имеющий опыт ликвидации радиационных аварий. Работник был проинформирован о возможном превышении ПД при ликвидации текущей аварии и дал письменное согласие.

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

*Эталон ответа:* облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв должно рассматриваться как потенциально опасное, такие лица должны немедленно направиться на медицинское обследование, а последующая их работа с источниками может быть разрешена только по решению компетентной медицинской комиссии.

Задание 31. Оцените правильность действий администрации АЭС по ликвидации аварии на объекте. В результате аварии на атомном реакторе АЭС возникла срочная необходимость проведения ремонтных работ в зоне облучения. Из добровольцев был выбран практически здоровый оператор реактора Н. 32 лет, имеющий опыт ликвидации радиационных аварий. Известно, что ранее при ликвидации аварии н. 5 лет назад получил дозу 150 мЗв, а затем в последующие 4 года дополнительная доза составила 90 мЗв. Работник был проинформирован о возможном превышении ПД при ликвидации текущей аварии и дал письменное согласие. *Эталон ответа:* этот оператор вообще не должен был привлечен к ликвидации аварии, тк лица, получившие свыше 100 мЗв/год в последующие годы не должны подвергаться облучению больше 20 мЗв/год, а он за 4 года получил 90 мЗв.

Задание 32. Инструкция, укажите ,какие принципиальные условия необходимо учитывать при выборе ликвидаторов радиационных аварий на АЭС.

*Эталон ответа:* работники предприятия могут привлекаться к ликвидации аварии только , если есть угроза здоровью людей, прежде всего мужчины старше 30 лет с из добровольного письменного согласия после информирования о возможных дозах и рисках для здоровья, если они ранее не подвергались облучению в дозе свыше 200 мЗв/год. Планируемое повышенное облучение до 100 мЗв разрешается территориальным органовсанитарно-эпидемиологической службы, в дозе 200 мЗв – федеральным органом.

Задание 33. Инструкция, рассматривая данную ситуацию, укажите, какие радионуклиды постоянно нормируются во всей пищевой продукции и назовите регламентирующий эти нормативы документ.

Задача: поселок а. расположен на территории, загрязненной в результате аварии на аэс. В поселке проживают 5 тысяч человек, большая часть населения проживает в частных домах, имеет приусадебные участки, где содержит домашних животных и выращивает овощную продукцию для собственного потребления. Процент завозных продуктов составляет 20%.. Местная пищевая промышленность работает на продовольственном сырье, поставляемом с близлежащих территорий. Удельная активность радионуклидов в продуктах (сырье) местного производства превышена и не соответствует установленным нормативным требованиям.

*Эталон ответа:* цезий-137 и стронций-90 регламентируются в пищевой продукции в соответствии с техническим регламентом таможенного союза "о безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011)

Задание 34. Инструкция, рассматривая данную ситуацию, укажите, с чем связаны основные дозовые нагрузки на население при авариях на АЭС.

Задача: поселок а. расположен на территории, загрязненной в результате аварии на аэс. В поселке проживают 5 тысяч человек, большая часть населения проживает в частных домах, имеет приусадебные участки, где содержит домашних животных и выращивает

овощную продукцию для собственного потребления. Процент завозных продуктов составляет 20%.

*Эталон ответа:* на заключительном этапе ликвидации последствий крупной радиационной аварии основной путь поступления радионуклидов в организм – пищевые продукты.

Задание 35. Инструкция, рассматривая данную ситуацию, перечислите основные агротехнические приемы ограничения перехода радионуклидов в растения.

Задача: поселок а. расположен на территории, загрязненной в результате аварии на АЭС. В поселке проживают 5 тысяч человек, большая часть населения проживает в частных домах, имеет приусадебные участки, где содержит домашних животных и выращивает овощную продукцию для собственного потребления. Процент завозных продуктов составляет 20%. Удельная активность радионуклидов в продуктах (сырье) местного производства превышена.

*Эталон ответа:* глубокая вспашка земли, известкование почв, внесение калийных и фосфорных удобрений.

Задание 36. Перечислите способы и технологии снижения содержания радионуклидов в продукции растениеводства и животноводства.

Задача: поселок а. расположен на территории, загрязненной в результате аварии на АЭС. В поселке проживают 5 тысяч человек, большая часть населения проживает в частных домах, имеет приусадебные участки, где содержит домашних животных и выращивает овощную продукцию для собственного потребления. Процент завозных продуктов составляет 20%. Концентрация радионуклидов в продуктах (сырье) местного производства превышена и не соответствует установленным нормативным требованиям.

*Эталон ответа:* внесение солей кальция в рацион животных, переработка продуктов, например молока в масло, сыр уменьшает содержание радионуклидов до 10 раз, очистка и особенно отваривание существенно (в 2-5 раз) уменьшает содержание радионуклидов в продуктах.

Задание 37. Инструкция, укажите, определение термина «критический орган при облучении» и сколько групп критических органов выделяют.

*Эталон ответа:* критический орган (при облучении) – это ткань, орган или часть тела, облучение которых в данных условиях неравномерного облучения организма может причинить наибольший ущерб здоровью данного лица или его потомства. Выделяют 3 группы критических органов

Задание 38. Инструкция, укажите органы, относящиеся к 1 группе критических органов при облучении

*Эталон ответа:* в группу i критических органов включены все тело, гонады, красный костный мозг

Задание 39. Инструкция, укажите органы, относящиеся к 2 группе критических органов при облучении

*Эталон ответа:* в группу ii - мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталики глаз и другие органы, не относящиеся к группам i и iii

Задание 40. Инструкция, укажите органы, относящиеся к 3 группе критических органов при облучении

*Эталон ответа:* в iii группу - кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы

Задание 41. Инструкция, укажите, какие ткани и органы являются самыми радиоустойчивыми

*Эталон ответа:* органы 3 группы: кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы

Задание 42. Инструкция, укажите, какие ткани и органы являются наименее радиоустойчивыми

*Эталон ответа:* органы 1 группы ;гонады, красный костный мозг, все тело

Задание 43. Инструкция, укажите, через органы какой группы может попасть максимальное количество радиоактивных веществ в организм, из воздуха, продуктов питания и воды

*Эталон ответа:* через органы 2 группы: желудочно - кишечный тракт, легкие, печень, почки, селезенка, мышцы, щитовидная железа и др

Задание 44. Инструкция, укажите определение термина «дезактивация»

*Эталон ответа:*

Удаление радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или среды

Задание 45. Инструкция, укажите, методы дезактивации

*Эталон ответа:* механические и физико-химические

Задание 46. Инструкция, укажите, способы дезактивации с помощью механического метода

*Эталон ответа:* срезание верхнего слоя, пылеотсасывание, удаление загрязнения струей газа, жидкости, песка.

Задание 47. Инструкция, укажите, способы дезактивации с помощью физико-химического метода

*Эталон ответа:* смывание с помощью различных поверхностно-активных средств

Задание 48. От каких факторов зависит радиотоксичность радионуклидов

*Эталон ответа:* токсичность радионуклидов зависит от следующих факторов: вида и энергии излучения, периода полураспада; физико-химических свойств вещества, в составе которого радионуклид попадает в организм; типа распределения радионуклидов по тканям и органам; скорости выведения радионуклидов из организма.

Задание 49. Инструкция, оцените ситуацию, если два вещества (одно альфа излучатель, а другое – бета) с одинаковой активностью и одним путем поступления попадают в организм, то в каком случае доза будет больше

*Эталон ответа:* у альфа излучателя, тк биологическая эффективность альфа излучения в 20 раз больше, чем у бета-излучения

Задание 50. Инструкция, укажите, какой путь поступления радионуклидов в организм наиболее повышает его радиотоксичность

*Эталон ответа:* ингаляционный путь, через желудочно-кишечный тракт

Задание 51. Инструкция, укажите, какой орган является критическим для йода-131

*Эталон ответа:* щитовидная железа

Задание 52. Инструкция, укажите, по какому показателю распределяются радионуклиды по группам радиационной опасности и сколько групп радиационной опасности выделяют в соответствии с НРБ-2009

*Эталон ответа:* по значению минимально значимой активности (МЗА), выделяют 4 группы (а, б, в, г)

Задание 53. Инструкция, дайте определение термину «эффективный период радионуклида»

*Эталон ответа:* эффективный период полувыведения - время, в течение которого исходное количество радионуклида уменьшится вдвое.

Задание 54. Инструкция, укажите, от каких показателей зависит эффективный период полувыведения радионуклида

*Эталон ответа:* от периода полураспада (физический период) и период полувыведения (биологический период)

Задание 55. Инструкция, укажите, когда может ли быть выписан пациент из стационара при проведенной брахиотерапии с имплантацией закрытых источников или радионуклидной терапии

*Эталон ответа:* если мощность дозы излучения на расстоянии 1 м от поверхности тела соответствует значениям, приведенным в НРБ-2009

Задание 56. Инструкция, укажите, в каких условиях проводят лечение больного, если ему непосредственно в опухоль введена игла, содержащая радий

*Эталон ответа:* процедура проводится в стационаре, а на амбулаторное лечение он может быть выписан, если мощность дозы излучения на расстоянии 1 м от поверхности тела соответствует значениям, приведенным в НРБ-2009

Задание 57. Инструкция, укажите, какие ограничения существуют для облучения взрослых членов семьи пациента, прошедшего курс брахиотерапии или радионуклидной терапии, проживающих вместе с ним

*Эталон ответа:* эти лица не должны подвергаться облучению в дозе более 5 мЗв/год

Задание 58. Инструкция, укажите, какие ограничения существуют для облучения детей, контактирующих с пациентом, прошедшим курс брахиотерапии или радионуклидной терапии

*Эталон ответа:* эти лица не должны подвергаться облучению в дозе более 1 мЗв/год

Задание 59. Инструкция, назовите способы очистки воздуха от радиоактивных газов и аэрозолей при удалении из радиационных боксов

*Эталон ответа:* фильтрация на полимерных фильтрах и выдержка во времени

Задание 60. Инструкция, укажите, на какие группы разделяются медицинские средства противорадиационной защиты

*Эталон ответа:* 1) радиопротекторы; 2) средства ослабления первичной общей реакции организма на облучение (тошнота, рвота, слабость); 3) средства ускоряющие выведения радионуклидов из организма

Задание 61. Инструкция, укажите, механизм действия радиопротекторов

*Эталон ответа:* препараты, вызывающие гипоксию в радиочувствительных тканях и тем самым снижающие их радиочувствительность

Задание 62. Инструкция, укажите, как называется уровень ионизирующего излучения на поверхности земли от природных источников космического и в настоящее время земного происхождения?

*Эталон ответа:* техногенно изменённый радиационный фон

Задание 63. Установлено, что врач-рентгенолог получил дозу за год, равную 18 мЗв. Инструкция, укажите, требует ли эта информация дополнительного расследования центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора

*Эталон ответа:* надо сравнить полученную дозу с контрольным уровнем и если он превышен, то установить причину

Задание 64. Инструкция, укажите, у какого радионуклида период полувыведения из организма больший: у Sr или у Cs?

*Эталон ответа:* у стронция, он накапливается в костях и биологический период полувыведения более 30 лет, а цезий накапливается в мышечной ткани, период полувыведения до 200 дней

Задание 65. Инструкция, объясните действия врача в данной ситуации

Задача: женщина в возрасте 42 лет пришла на рентгенологическое исследование. Какую информацию, с точки зрения радиационной защиты, должен получить врач

*Эталон ответа:* когда были последний раз месячные

Задание 66. Инструкция, укажите, какие процедуры с использованием рентгеновского излучения в медицинской практике приводят к наибольшему облучению как персонала, так и пациентов

*Эталон ответа:* наибольшее облучение при проведении рентгенологических исследований возникает при проведении интервенционных процедур, например в ангиографической практике

Задание 67. Инструкция, укажите, самый ранний клинический симптом при острой лучевой болезни

*Эталон ответа:* тошнота и рвота

Задание 68. Инструкция, укажите, наиболее раннее изменение клинического анализа крови при острой лучевой болезни

*Эталон ответа:* это уменьшение содержания лимфоцитов

Задание 69. Инструкция, укажите, какие вредные и опасные факторы производственной среды следует учитывать при оценке условий труда персонала в рентгеновском кабинете

*Эталон ответа:* ионизирующее излучение; напряжение в электрических силовых цепях; микроклимат; наличие следов свинца на оборудовании и стенах; шум

Задание 70. Инструкция, укажите, каким образом изменяется входная доза на поверхности тела пациента в зависимости от условий проведения рентгенодиагностической процедуры  
*Эталон ответа:* увеличивается пропорционально времени исследования и силе тока, уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния

Задание 71. Инструкция, укажите, наиболее вероятный контрольный уровень (доза облучения в год) для врачом в кабинете рентгенодиагностики общего профиля  
*Эталон ответа:* до 2 мЗв /год

Задание 72. Инструкция, укажите, кто принимает окончательное решение о проведении рентгенологического исследования  
*Эталон ответа:* врач-рентгенолог

Задание 73. Инструкция, укажите, какой эквивалентной дозе соответствует поглощенная доза 1 грей рентгеновского излучения  
*Эталон ответа:* 1 зиверт

Задание 74. Инструкция, укажите, при каких процедурах общих исследований врач-рентгенолог подвергается наибольшему облучению  
*Эталон ответа:* рентгеноскопия

Задание 75. Инструкция, укажите, случаи применения радиоактивных изотопов в медицинской практике  
*Эталон ответа:* радиоизотопная диагностика, радиотерапия радиофармпрепаратами, телегамматерапия