



Министерство здравоохранения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П. Павлова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета
Протокол № 1 от 01.09.2023 г.

Фонд оценочных средств по дисциплине	«Радиационная гигиена»
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа специалитета по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
Квалификация	Врач по общей гигиене, по эпидемиологии
Форма обучения	Очная

Разработчик: кафедра общей гигиены

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.А. Дементьев	д-р мед. наук, доц.	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	заведующий кафедрой общей гигиены
А.А. Ляпкало	Д.м.н., профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Профессор

Рецензенты:

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
Ольга Васильевна Медведева	Д.м.н., профессор	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Зав. кафедрой
Галина Петровна Пешкова	К.м.н., доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Одобрено учебно-методической комиссией по специальности Медико-профилактическое дело

Протокол № 12 от 26.06.2023г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 10 от 27.06.2023г.

**Фонды оценочных средств
для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
по итогам освоения дисциплины**

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Примеры контрольных вопросов для собеседования:

Тема занятия. Физические основы радиоактивного распада. Виды радиоактивных превращений. Активность, единицы. Закон радиоактивного распада..

Вопросы для обсуждения:

1. Предмет, цель и задачи радиационной гигиены.
2. Радиоактивность, виды радиоактивных превращений.
3. Закон радиоактивного распада.
4. Виды излучений (корпускулярные, электромагнитные), их основные свойства.
5. Взаимодействие корпускулярных излучений с веществом.
6. Взаимодействие электромагнитных излучений с веществом.
7. Дозы излучения, единицы измерения.

Тема занятия. Основы биологического действия ионизирующих излучений.

Вопросы для обсуждения:

1. Механизм биологического действия ионизирующих излучений.
2. Этапы повреждающего действия ионизирующих излучений на биоструктуры.
3. Реакция клеток на облучение.
4. Действие ионизирующих излучений на отдельные органы и системы, радиочувствительность органов и тканей.
5. Прямое и косвенное действие ИИ, кислородный эффект.
6. Соматические эффекты действия ИИ.
7. Генетические эффекты действия ИИ.
8. Детерминированные эффекты.
9. Стохастические эффекты.
10. ОЛБ, периоды и формы ОЛБ. Популяционные эффекты действия ИИ.

Тема занятия. Источники облучения населения. Радиационная безопасность населения. Принципы обеспечения. Регламентация облучения населения от техногенных источников.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение понятия «Радиационная безопасность».
2. Основные нормативные документы по регламентации облучения.
3. Принципы радиационной безопасности.
4. Категории облучаемых лиц.
5. Классы нормативов.
6. Регламентация облучения техногенными источниками в условиях нормальной эксплуатации ИИИ.
7. Регламентация облучения природными источниками в производственных условиях.
8. Регламентация облучения населения: ограничение облучения техногенными источниками; ограничение облучения природными источниками; ограничение медицинского облучения.

9. Регламентация облучения в условиях радиационной аварии.

Критерии оценки для устного опроса (ответ на вопрос преподавателя):

Оценка "отлично" выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка "хорошо" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примеры заданий в тестовой форме:

Вопрос № 1. Радиоактивность - самопроизвольное превращение ядер одних элементов в другие

1. могущее сопровождаться испусканием ионизирующих излучений
2. всегда сопровождающееся испусканием ионизирующих излучений

Верный ответ: 2

Вопрос № 2. Виды радиоактивных превращений:

1. альфа-распад
2. бета-распад
3. гамма-распад
4. К-захват
5. нейтронный распад

Верные ответы: 1; 2; 4

Вопрос № 3. Зависит ли активность радионуклида от массы вещества?

1. да
2. нет

Верный ответ: 1

Вопрос № 4. Зависит ли активность радионуклида от внешних воздействий на него?

1. да
2. нет

Верный ответ: 2

Вопрос № 5. Какое понятие используется для характеристики эффекта ионизации воздуха за счет рентгеновского и гамма-излучений?

1. поглощенная доза
 2. экспозиционная доза
 3. эффективная доза
- Верный ответ: 2

Критерии оценки стандартизированного контроля (тестовые задания с эталоном ответа):

- Оценка «отлично» выставляется при выполнении без ошибок более 85 % заданий.
 Оценка «хорошо» выставляется при выполнении без ошибок более 65 % заданий.
 Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок более 50 % заданий.
 Оценка «неудовлетворительно» выставляется при выполнении без ошибок равного или менее 50 % заданий.

Примеры ситуационных задач:

Тема занятия. Источники облучения населения. Радиационная безопасность населения. Принципы обеспечения. Регламентация облучения населения от техногенных источников.

Задача

По данным индивидуальной дозиметрии врач-рентгенолог получил годовую дозу облучения 9 мЗв, а на руки - 250 мЗв. Оценить условия работы.

Решение.

Врач рентгенолог, согласно НРБ – 99/2009 относится к категории персонала группы А, т.к. его работа непосредственно связана с контактом с ионизирующим излучением (рентгеновским).

Основные пределы доз (НРБ-99/2009)

Нормируемые величины*	Пределы доз	
	персонал (группа А)	население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в		
хрусталике глаза	150 мЗв	15 мЗв
коже	500 мЗв	50 мЗв
кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

Согласно основным пределам доз, он может получить годовую эффективную дозу в среднем 20 мЗв за любые последовательно взятые 5 лет, но не более 50 мЗв в год, а эквивалентную дозу на кисти и стопы не более 500 мЗв в год. В нашем случае основные пределы доз не превышены.

Вывод: условия труда врача рентгенолога по величине дозовых нагрузок соответствуют требованиям НРБ – 99/2009.

Тема занятия. Расчетные методы оценки радиационной опасности и защиты от внешнего облучения.

Задача

Во сколько раз уменьшится активность препарата технеция-99 в организме пациента за счет физического распада ($T_{1/2} = 6$ час) через сутки после введения?

Решение.

Уменьшение активности препарата будет кратно 2^n , где n – число периодов полураспада за расчетное время (сутки – 24 часа). В сутки укладывается 4 периода полураспада. Т.о. активность уменьшится в 2^4 раз, т.е. в 16 раз.

Вывод: активность препарата технеций-99 за счет физического распада за сутки уменьшится в 16 раз.

Задача

При проведении работ с источником ионизирующего излучения его активность, расстояние и время работы увеличено в 2 раза. Как изменится доза, получаемая персоналом?

Решение.

Так как доза прямо пропорциональна активности и времени и обратно пропорциональна квадрату расстояния, то в соответствии с условиями задачи она не изменится.

Вывод: доза останется прежней.

Критерии оценки решения ситуационной задачи:

Оценка «отлично» выставляется, если задача решена грамотно, ответы на вопросы сформулированы четко. Эталонный ответ полностью соответствует решению студента, которое хорошо обосновано теоретически.

Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена, ответы на вопросы сформулированы не достаточно четко. Решение студента в целом соответствует эталонному ответу, но не достаточно хорошо обосновано теоретически.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена не полностью, ответы не содержат всех необходимых обоснований решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задача не решена или имеет грубые теоретические ошибки в ответе на поставленные вопросы.

Примеры тем рефератов:

1. Современные методы и средства детектирования ионизирующих излучений. Сравнительная характеристика.
2. Дозы облучения населения России по данным Государственного доклада о санитарно-эпидемиологической обстановке.
3. Защита от радона в жилых и общественных зданиях.

Критерии оценки рефератов:

Оценка «отлично» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен широкий библиографический список. Содержание реферата отражает собственный аргументированный взгляд студента на проблему. Тема раскрыта

всесторонне, отмечается способность студента к интегрированию и обобщению данных первоисточников, присутствует логика изложения материала. Имеется иллюстративное сопровождение текста.

Оценка «хорошо» выставляется, если реферат соответствует всем требованиям оформления, представлен достаточный библиографический список. Содержание реферата отражает аргументированный взгляд студента на проблему, однако отсутствует собственное видение проблемы. Тема раскрыта всесторонне, присутствует логика изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью соответствует требованиям оформления, не представлен достаточный библиографический список. Аргументация взгляда на проблему не достаточно убедительна и не охватывает полностью современное состояние проблемы. Вместе с тем присутствует логика изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта, отсутствует убедительная аргументация по теме работы, использовано не достаточное для раскрытия темы реферата количество литературных источников.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма промежуточной аттестации в 9 семестре – зачет, в 10 семестре - экзамен

Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет – результат промежуточной аттестации за 9 семестр, не являющийся завершающим изучение дисциплины «*Радиационная гигиена*», оценивается как средний балл, рассчитанный как среднее арифметическое значение за все рубежные контроли семестра (учитываются только положительные результаты).

Процедура проведения и оценивания экзамена

Экзамен проводится по билетам в форме устного собеседования. Студенту достается экзаменационный билет путем собственного случайного выбора и предоставляется 45 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 20 минут.

Экзаменационный билет содержит три вопроса (теоретические и практические).

Пример экзаменационного билета



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине Радиационная гигиена
по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (очная форма)

1. Радиационная гигиена как раздел гигиенической науки. Задачи радиационной гигиены.
2. Открытые источники. Основные принципы защиты.
3. При проведении работ с источником ионизирующего излучения его активность, расстояние и время работы увеличено в 2 раза. Как изменится доза, получаемая персоналом?

**Заведующий кафедрой
общей гигиены, д.м.н., доцент**

Дементьев А.А.

Критерии выставления оценок за экзамен:

Оценка «отлично» выставляется, если студент показал глубокое полное знание и усвоение программного материала учебной дисциплины в его взаимосвязи с другими дисциплинами и с предстоящей профессиональной деятельностью, усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины, знание дополнительной литературы, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, показавший полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной литературы и знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой, способность к пополнению и обновлению знаний.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, показавший при ответе на экзамене знание основных положений учебной дисциплины, допустивший отдельные погрешности и сумевший устранить их с помощью преподавателя, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы экзаменационного билета.

Фонды оценочных средств

**для проверки уровня сформированности компетенций (части компетенций)
для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

ПК-1 Способность и готовность к разработке, организации и выполнению комплекса медико-профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья и снижение заболеваемости населения.

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Радиационная гигиена как раздел гигиенической науки. Задачи радиационной гигиены.
2. История развития радиационной гигиены. Роль Ф.Г.Кроткова и др. ученых в становлении радиационной гигиены.
3. Организация работы и задачи Государственного санитарного надзора в области радиационной гигиены
4. Понятие радиоактивности. Виды радиоактивных превращений.
5. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.

6. Альфа и бета распад. Характеристика альфа и бета частиц.
7. Самопроизвольное деление ядер. Нейтронные источники. Характеристика нейтронов. Термоядерные реакции.
8. Активность, единицы активности.
9. Взаимодействие альфа-, бета-частиц и нейтронов с веществами.
10. Виды взаимодействия рентгеновского и гамма-излучения с веществом.
11. Дозы излучения, единицы измерения.
12. Основы биологического действия ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность. Взвешивающие коэффициенты. Понятие эквивалентной и эффективной доз, единицы измерения.
13. Основы биологического действия ионизирующих излучений.
14. Первичные процессы при действии ионизирующих излучений.
15. Действие ионизирующих излучений на клетку.
16. Соматические и генетические эффекты ионизирующих излучений.
17. Действие ИИ на многоклеточный организм. Особенности действия на организм теплокровных.
18. Основные реакции организма человека на действие ИИ.
19. Биологические эффекты малых доз. Концепция беспороговости.
20. История нормирования облучения
21. Гигиеническое нормирование облучения человека. Принципы радиационной безопасности.
22. Основные положения Норм радиационной безопасности (НРБ–99/2009).
23. Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях.
24. Основные пределы доз как базовые критерии обеспечения радиационной безопасности.
25. Контрольные уровни, их назначение.
26. Категории облучаемых лиц. Классы нормативов.
27. Критерии внутреннего облучения.
28. Планируемое повышенное облучение.
29. Требования к ограничению облучения населения от техногенных источников.
30. Критерии внутреннего облучения.
31. Предел годового поступления, допустимые объемные активности и уровни вмешательства.
32. Ограничение облучения от природных источников в производственных условиях.
33. Ограничение облучения населения от природных источников.
34. Ограничение медицинского облучения.
35. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ–99/2010).
36. Естественный радиационный фон. Основные составляющие ЕРФ. Гигиеническое значение.
37. Естественный радиационный фон, обусловленный космическим излучением. Дозы.
38. Естественный радиационный фон, обусловленный радионуклидами. Вклад отдельных элементов.
39. Технологически измененный фон и его слагаемые.
40. Проблема радона. Источники поступления в помещения. Дозовые нагрузки.
41. Организация, объем и содержание радиационного контроля за окружающей средой.
42. Виды радиационного контроля. Цели и задачи. Организация.
43. Индивидуальный дозиметрический контроль. Организация.
44. Измерение радиационного фона в помещениях.
45. Методы исследования радиоактивности объектов окружающей среды.
46. Дозиметрия внешнего облучения. Методы группового контроля.

47. Фотографический, сцинтилляционный, люминесцентные методы регистрации ионизирующих излучений.
48. Ионизационные методы регистрации ионизирующих излучений.
49. Закрытые источники, их виды. Организация и принципы защиты при работе с закрытыми источниками.
50. Расчетные методы оценки радиационной безопасности и защиты от внешнего облучения.
51. Радиационная безопасность при применении радиоизотопных приборов технологического контроля.
52. Радиационный и медицинский контроль при работе с дефектоскопами и радиоизотопными приборами.
53. Классификация и назначение приборов для радиационного контроля.
54. Радиационная безопасность при использовании ИИИ для диагностики и лечения.
55. Организация радиационной защиты персонала и пациентов при рентгеновских процедурах.
56. Применение защитных экранов и их характеристика при работе с источниками излучения.
57. Радиационная безопасность на атомных электростанциях.
58. Радиационная безопасность при радиационной дефектоскопии.
59. Гигиена труда в рентгеновских кабинетах. Основные профессиональные вредности.
60. Радиационный контроль в рентгеновских кабинетах.
61. Открытые источники. Классы работ с открытыми источниками. Основные принципы защиты.
62. Группы радиационной опасности радионуклидов.
63. Гигиенические требования к оборудованию, санитарно-техническим и бытовым устройствам при работе с открытыми источниками.
64. Принцип размещения и планировки лабораторий при работе с источниками в открытом виде.
65. Правила личной гигиены и индивидуальные средства защиты при работе с открытыми источниками.
66. Радиоактивные отходы, их виды и классификация.
67. Жидкие радиоактивные отходы. Классификация. Способы переработки жидких отходов.
68. Обезвреживание радиоактивных газов и аэрозолей.
69. Дезактивация. Виды и способы дезактивации.
70. Методы переработки жидких радиоактивных отходов.
71. Захоронение радиоактивных отходов. Их виды. Система обращения с радиоактивными отходами.
72. Классификация радиационных объектов, размещение и зонирование территории.
73. Требования к размещению, планировке и оборудованию рентгеновских кабинетов.
74. Гигиеническая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды.
75. Проектирование радиационных объектов.
76. Поведение радиоактивных веществ в открытых и подземных водоемах.
77. Поведение радиоактивных веществ в атмосфере.
78. Поведение радиоактивных веществ в почвах, миграция их во флору и фауну.
79. Порядок проведения радиометрических исследований.
80. Определение радиоактивности строительных материалов.
81. Исследование радиоактивности пищевых продуктов.
82. Исследование радиоактивности воды.
83. Радиационные аварии. Международная школа радиационных аварий на АЭС.
84. Защитные мероприятия по ликвидации аварий на различных этапах.

85. При ликвидации радиационных аварий работник получил дозу облучения 240 мЗв. Ваши рекомендации.
86. Активность ^{140}Ba – 4,2 мКи. Какая активность будет через 52 дня? ($\lambda=5,33 \cdot 10^{-2}$)
87. Активность ^{59}Fe – 1 Ки. Какова будет активность через 900 дней? ($\lambda=1,54 \cdot 10^{-3}$)
88. Санитарка рентгенодиагностического кабинета в течение года поддерживала 240 тяжелых больных у экрана (по 5 мин в среднем). Мощность дозы излучения на рабочем месте 0,1 мЗв/час. Какую дозу получила санитарка? Ваши рекомендации по снижению дозы облучения.

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

Задача № 1

Во сколько раз уменьшится активность препарата технеция-99 в организме пациента за счет физического распада ($T_{1/2} = 6$ час) через сутки после введения?

Задача № 2

При ликвидации радиационной аварии рабочий получил дозу облучения 240 мЗв. Дать гигиенические рекомендации.

Задача № 3

При проведении работ с источником ионизирующего излучения его активность, расстояние и время работы увеличено в 2 раза. Как изменится доза, получаемая персоналом?

Задача № 4

По данным индивидуальной дозиметрии врач-рентгенолог получил годовую дозу облучения 9 мЗв, а на руки - 250 мЗв. Оценить условия работы и дать гигиенические рекомендации.

Задача № 5

При ликвидации радиационной аварии работником получена доза облучения 110 мЗв. Дать гигиенические рекомендации.

Задача № 6

Какую суммарную дозу облучения должен получить работник к 30 годам при условии, что он начал работать с ИИИ с 18 лет?

Задача № 7

По данным индивидуального дозиметрического контроля санитарка рентгенологического отделения получила годовую эффективную дозу облучения 2 мЗв, а эквивалентную дозу на кисти рук – 100 мЗв. Оцените условия работы и дайте гигиенические рекомендации.

Задача № 8

Как необходимо изменить кратность ослабления излучения защитным экраном, чтобы поглощенная доза гамма-излучения осталась неизменной при уменьшении расстояния с 1 м до 10 см?

Задача № 9

Установите правильную последовательность стадий лучевого поражения:
организм
радиационно-химические реакции
органы и системы
клетки
популяция

Задача № 10

Рассчитать толщину защиты из свинца для рабочего места, находящегося на расстоянии 0,7 м от фокуса рентгеновской трубки и для смежного помещения, находящегося на расстоянии 3 м от фокуса R - трубки в условиях ее эксплуатации при стандартных значениях тока и напряжения в рентгеновском кабинете общего назначения.

Задача № 11

Рассчитать толщину защиты из свинца для флюорографического кабинета и смежного помещения на расстоянии соответственно 1 м и 2 м при стандартных значениях тока и напряжения.

Задача № 12

Рассчитать свинцовый эквивалент защиты для эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока рентгенодиагностической установки в специализированном кабинете, если расстояние до рабочего места и смежного помещения составляет 2,5 м.

Задача № 13

Стоматологическая рентгенодиагностическая установка эксплуатируется при стандартных величинах тока и напряжения. Какой должна быть толщина свинцовой защиты, если рабочее место находится на расстоянии 0,5 м от фокуса рентгеновской трубки?

Задача № 14

Рассчитать толщину защиты из железа для помещения, смежного с рентгенкабинетом, общего назначения, в котором эксплуатируется рентгенаппарат при стандартных значениях тока и напряжения. Расстояние от фокуса аппарата - 4 м.

Задача № 15

Рассчитать проектную толщину бетона для точки смежного помещения, находящейся на расстоянии 3 м от фокуса флюорографической установки, эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока.

Задача № 16

Какой должна быть проектная толщина наружной стены специализированного рентгеновского кабинета при эксплуатации установки со стандартными значениями тока и напряжения? Расстояние до наружной стены - 5 м.

Задача № 17

Рассчитать толщину из просвинцованной резины плотностью 5,8 г/см³, обеспечивающую защиту рентгенолога, работающего с установкой для съемки зубов, при стандартном значении напряжения и тока и находящегося на расстоянии 1,5 м от фокуса рентгеновской трубки.

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Владение следующими практическими навыками:

1. Исследование радиационного фона помещения.
2. Определение радиационного фона территории.
3. Рассчитать бета-активность эталона калия.
4. Определить скорость счета от фона и скорость счета от эталона на радиометре ДП-100, а затем рассчитать эффективность счета установки.
5. Провести определение скорости счета от представленных препаратов строительных материалов.
6. Провести расчет удельной эффективной активности представленных образцов строительных материалов.
7. Определить класс строительных материалов и дать рекомендации об их практическом применении.
8. Определение бета-активности воды на бета-радиометре РУБ01П6 с помощью контейнера (сосуда) Маринелли.
9. Определение бета-активности сыпучих пищевых продуктов (крупы) с помощью бета-радиометра РКБ4-1eM.
10. Определения объемной бета-активности воздуха с помощью бета-радиометра РКБ4-1eM.
11. Подготовить заключение о качестве исследованных образцов пищевых продуктов, воды и воздуха.
12. Владеть навыками работы с дозиметрическими приборами ДРГ-01Т1, ДБГ-01Н, ДКГ-07Д «Дрозд», РКС-107.

ПК-3. Способность и готовность к проведению санитарно-эпидемиологических исследований, испытаний и иных видов оценок

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Радиационная гигиена как раздел гигиенической науки. Задачи радиационной гигиены.
2. История развития радиационной гигиены. Роль Ф.Г.Кроткова и др. ученых в становлении радиационной гигиены.
3. Организация работы и задачи Государственного санитарного надзора в области радиационной гигиены
4. Понятие радиоактивности. Виды радиоактивных превращений.
5. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
6. Альфа и бета распад. Характеристика альфа и бета частиц.
7. Самопроизвольное деление ядер. Нейтронные источники. Характеристика нейтронов. Термоядерные реакции.
8. Активность, единицы активности.
9. Взаимодействие альфа-, бета-частиц и нейтронов с веществами.
10. Виды взаимодействия рентгеновского и гамма-излучения с веществом.
11. Дозы излучения, единицы измерения.

12. Основы биологического действия ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность. Взвешивающие коэффициенты. Понятие эквивалентной и эффективной доз, единицы измерения.
13. Основы биологического действия ионизирующих излучений.
14. Первичные процессы при действии ионизирующих излучений.
15. Действие ионизирующих излучений на клетку.
16. Соматические и генетические эффекты ионизирующих излучений.
17. Действие ИИ на многоклеточный организм. Особенности действия на организм теплокровных.
18. Основные реакции организма человека на действие ИИ.
19. Биологические эффекты малых доз. Концепция беспороговости.
20. История нормирования облучения
21. Гигиеническое нормирование облучения человека. Принципы радиационной безопасности.
22. Основные положения Норм радиационной безопасности (НРБ–99/2009).
23. Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях.
24. Основные пределы доз как базовые критерии обеспечения радиационной безопасности.
25. Контрольные уровни, их назначение.
26. Категории облучаемых лиц. Классы нормативов.
27. Критерии внутреннего облучения.
28. Планируемое повышенное облучение.
29. Требования к ограничению облучения населения от техногенных источников.
30. Критерии внутреннего облучения.
31. Предел годового поступления, допустимые объемные активности и уровни вмешательства.
32. Ограничение облучения от природных источников в производственных условиях.
33. Ограничение облучения населения от природных источников.
34. Ограничение медицинского облучения.
35. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ–99/2010).
36. Естественный радиационный фон. Основные составляющие ЕРФ. Гигиеническое значение.
37. Естественный радиационный фон, обусловленный космическим излучением. Дозы.
38. Естественный радиационный фон, обусловленный радионуклидами. Вклад отдельных элементов.
39. Технологически измененный фон и его слагаемые.
40. Проблема радона. Источники поступления в помещения. Дозовые нагрузки.
41. Организация, объем и содержание радиационного контроля за окружающей средой.
42. Виды радиационного контроля. Цели и задачи. Организация.
43. Индивидуальный дозиметрический контроль. Организация.
44. Измерение радиационного фона в помещениях.
45. Методы исследования радиоактивности объектов окружающей среды.
46. Дозиметрия внешнего облучения. Методы группового контроля.
47. Фотографический, сцинтилляционный, люминесцентные методы регистрации ионизирующих излучений.
48. Ионизационные методы регистрации ионизирующих излучений.
49. Закрытые источники, их виды. Организация и принципы защиты при работе с закрытыми источниками.
50. Расчетные методы оценки радиационной безопасности и защиты от внешнего облучения.

51. Радиационная безопасность при применении радиоизотопных приборов технологического контроля.
52. Радиационный и медицинский контроль при работе с дефектоскопами и радиоизотопными приборами.
53. Классификация и назначение приборов для радиационного контроля.
54. Радиационная безопасность при использовании ИИИ для диагностики и лечения.
55. Организация радиационной защиты персонала и пациентов при рентгеновских процедурах.
56. Применение защитных экранов и их характеристика при работе с источниками излучения.
57. Радиационная безопасность на атомных электростанциях.
58. Радиационная безопасность при радиационной дефектоскопии.
59. Гигиена труда в рентгеновских кабинетах. Основные профессиональные вредности.
60. Радиационный контроль в рентгеновских кабинетах.
61. Открытые источники. Классы работ с открытыми источниками. Основные принципы защиты.
62. Группы радиационной опасности радионуклидов.
63. Гигиенические требования к оборудованию, санитарно-техническим и бытовым устройствам при работе с открытыми источниками.
64. Принцип размещения и планировки лабораторий при работе с источниками в открытом виде.
65. Правила личной гигиены и индивидуальные средства защиты при работе с открытыми источниками.
66. Радиоактивные отходы, их виды и классификация.
67. Жидкие радиоактивные отходы. Классификация. Способы переработки жидких отходов.
68. Обезвреживание радиоактивных газов и аэрозолей.
69. Дезактивация. Виды и способы дезактивации.
70. Методы переработки жидких радиоактивных отходов.
71. Захоронение радиоактивных отходов. Их виды. Система обращения с радиоактивными отходами.
72. Классификация радиационных объектов, размещение и зонирование территории.
73. Требования к размещению, планировке и оборудованию рентгеновских кабинетов.
74. Гигиеническая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды.
75. Проектирование радиационных объектов.
76. Поведение радиоактивных веществ в открытых и подземных водоемах.
77. Поведение радиоактивных веществ в атмосфере.
78. Поведение радиоактивных веществ в почвах, миграция их во флору и фауну.
79. Порядок проведения радиометрических исследований.
80. Определение радиоактивности строительных материалов.
81. Исследование радиоактивности пищевых продуктов.
82. Исследование радиоактивности воды.
83. Радиационные аварии. Международная школа радиационных аварий на АЭС.
84. Защитные мероприятия по ликвидации аварий на различных этапах.
85. При ликвидации радиационных аварий работник получил дозу облучения 240 мЗв. Ваши рекомендации.
86. Активность ^{140}Ba – 4,2 мКи. Какая активность будет через 52 дня? ($\lambda=5,33 \cdot 10^{-2}$)
87. Активность ^{59}Fe – 1 Ки. Какова будет активность через 900 дней? ($\lambda=1,54 \cdot 10^{-3}$)
88. Санитарка рентгенодиагностического кабинета в течение года поддерживала 240 тяжелых больных у экрана (по 5 мин в среднем). Мощность дозы излучения на

рабочем месте 0,1 мЗв/час. Какую дозу получила санитарка? Ваши рекомендации по снижению дозы облучения.

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

Задача № 1

Во сколько раз уменьшится активность препарата технеция-99 в организме пациента за счет физического распада ($T_{1/2} = 6$ час) через сутки после введения?

Задача № 2

При ликвидации радиационной аварии рабочий получил дозу облучения 240 мЗв. Дать гигиенические рекомендации.

Задача № 3

При проведении работ с источником ионизирующего излучения его активность, расстояние и время работы увеличено в 2 раза. Как изменится доза, получаемая персоналом?

Задача № 4

По данным индивидуальной дозиметрии врач-рентгенолог получил годовую дозу облучения 9 мЗв, а на руки - 250 мЗв. Оценить условия работы и дать гигиенические рекомендации.

Задача № 5

При ликвидации радиационной аварии работником получена доза облучения 110 мЗв. Дать гигиенические рекомендации.

Задача № 6

Какую суммарную дозу облучения должен получить работник к 30 годам при условии, что он начал работать с ИИИ с 18 лет?

Задача № 7

По данным индивидуального дозиметрического контроля санитарка рентгенологического отделения получила годовую эффективную дозу облучения 2 мЗв, а эквивалентную дозу на кисти рук – 100 мЗв. Оцените условия работы и дайте гигиенические рекомендации.

Задача № 8

Как необходимо изменить кратность ослабления излучения защитным экраном, чтобы поглощенная доза гамма-излучения осталась неизменной при уменьшении расстояния с 1 м до 10 см?

Задача № 9

Установите правильную последовательность стадий лучевого поражения:
организм
радиационно-химические реакции
органы и системы
клетки
популяция

Задача № 10

Рассчитать толщину защиты из свинца для рабочего места, находящегося на расстоянии 0,7 м от фокуса рентгеновской трубки и для смежного помещения, находящегося на расстоянии 3 м от фокуса R - трубки в условиях ее эксплуатации при стандартных значениях тока и напряжения в рентгеновском кабинете общего назначения.

Задача № 11

Рассчитать толщину защиты из свинца для флюорографического кабинета и смежного помещения на расстоянии соответственно 1 м и 2 м при стандартных значениях тока и напряжения.

Задача № 12

Рассчитать свинцовый эквивалент защиты для эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока рентгенодиагностической установки в специализированном кабинете, если расстояние до рабочего места и смежного помещения составляет 2,5 м.

Задача № 13

Стоматологическая рентгенодиагностическая установка эксплуатируется при стандартных величинах тока и напряжения. Какой должна быть толщина свинцовой защиты, если рабочее место находится на расстоянии 0,5 м от фокуса рентгеновской трубки?

Задача № 14

Рассчитать толщину защиты из железа для помещения, смежного с рентгенкабинетом, общего назначения, в котором эксплуатируется рентгенаппарат при стандартных значениях тока и напряжения. Расстояние от фокуса аппарата - 4 м.

Задача № 15

Рассчитать проектную толщину бетона для точки смежного помещения, находящейся на расстоянии 3 м от фокуса флюорографической установки, эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока.

Задача № 16

Какой должна быть проектная толщина наружной стены специализированного рентгеновского кабинета при эксплуатации установки со стандартными значениями тока и напряжения? Расстояние до наружной стены - 5 м.

Задача № 17

Рассчитать толщину из просвинцованной резины плотностью 5,8 г/см³, обеспечивающую защиту рентгенолога, работающего с установкой для съемки зубов, при стандартном значении напряжения и тока и находящегося на расстоянии 1,5 м от фокуса рентгеновской трубки.

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Владение следующими практическими навыками:

1. Исследование радиационного фона помещения.

2. Определение радиационного фона территории.
3. Рассчитать бета-активность эталона калия.
4. Определить скорость счета от фона и скорость счета от эталона на радиометре ДП-100, а затем рассчитать эффективность счета установки.
5. Провести определение скорости счета от представленных препаратов строительных материалов.
6. Провести расчет удельной эффективной активности представленных образцов строительных материалов.
7. Определить класс строительных материалов и дать рекомендации об их практическом применении.
8. Определение бета-активности воды на бета-радиометре РУБ01П6 с помощью контейнера (сосуда) Маринелли.
9. Определение бета-активности сыпучих пищевых продуктов (крупы) с помощью бета-радиометра РКБ4-1еМ.
10. Определения объемной бета-активности воздуха с помощью бета-радиометра РКБ4-1еМ.
11. Подготовить заключение о качестве исследованных образцов пищевых продуктов, воды и воздуха.
12. Владеть навыками работы с дозиметрическими приборами ДРГ-01Т1, ДБГ-01Н, ДКГ-07Д «Дрозд», РКС-107.

ПК-11. Способность и готовность к оценке воздействия радиационного фактора, обеспечение радиационной безопасности

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Понятие радиоактивности. Виды радиоактивных превращений.
2. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
3. Альфа и бета распад. Характеристика альфа и бета частиц.
4. Самопроизвольное деление ядер. Нейтронные источники.
5. Характеристика нейтронов. Термоядерные реакции.
6. Активность, единицы активности.
7. Взаимодействие альфа-, бета-частиц и нейтронов с веществами.
8. Виды взаимодействия рентгеновского и гамма-излучения с веществом.
9. Дозы излучения, единицы измерения.
10. Основы биологического действия ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность. Взвешивающие коэффициенты. Понятие эквивалентной и эффективной доз, единицы измерения.
11. Основы биологического действия ионизирующих излучений.
12. Первичные процессы при действии ионизирующих излучений.
13. Действие ионизирующих излучений на клетку.
14. Соматические и генетические эффекты ионизирующих излучений.
15. Действие ИИ на многоклеточный организм. Особенности действия на организм теплокровных.
16. Основные реакции организма человека на действие ИИ.
17. Биологические эффекты малых доз. Концепция беспороговости.
18. История нормирования облучения

19. Гигиеническое нормирование облучения человека. Принципы радиационной безопасности.
20. Основные положения Норм радиационной безопасности (НРБ–99/2009).
21. Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях.
22. Основные пределы доз как базовые критерии обеспечения радиационной безопасности.
23. Контрольные уровни, их назначение.
24. Категории облучаемых лиц. Классы нормативов.
25. Критерии внутреннего облучения.
26. Планируемое повышенное облучение.
27. Требования к ограничению облучения населения от техногенных источников.
28. Критерии внутреннего облучения.
29. Предел годового поступления, допустимые объемные активности и уровни вмешательства.
30. Ограничение облучения от природных источников в производственных условиях.
31. Ограничение облучения населения от природных источников.
32. Ограничение медицинского облучения.
33. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ–99/2010).
34. Естественный радиационный фон. Основные составляющие ЕРФ. Гигиеническое значение.
35. Естественный радиационный фон, обусловленный космическим излучением. Дозы.
36. Естественный радиационный фон, обусловленный радионуклидами. Вклад отдельных элементов.
37. Технологически измененный фон и его слагаемые.
38. Проблема радона. Источники поступления в помещения. Дозовые нагрузки.
39. Организация, объем и содержание радиационного контроля за окружающей средой.
40. Виды радиационного контроля. Цели и задачи. Организация.
41. Индивидуальный дозиметрический контроль. Организация.
42. Измерение радиационного фона в помещениях.
43. Методы исследования радиоактивности объектов окружающей среды.
44. Дозиметрия внешнего облучения. Методы группового контроля.
45. Фотографический, сцинтилляционный, люминесцентные методы регистрации ионизирующих излучений.
46. Ионизационные методы регистрации ионизирующих излучений.
47. Закрытые источники, их виды. Организация и принципы защиты при работе с закрытыми источниками.
48. Расчетные методы оценки радиационной безопасности и защиты от внешнего облучения.
49. Радиационная безопасность при применении радиоизотопных приборов технологического контроля.
50. Радиационный и медицинский контроль при работе с дефектоскопами и радиоизотопными приборами.
51. Классификация и назначение приборов для радиационного контроля.
52. Радиационная безопасность при использовании ИИИ для диагностики и лечения.
53. Организация радиационной защиты персонала и пациентов при рентгеновских процедурах.
54. Применение защитных экранов и их характеристика при работе с источниками излучения.
55. Радиационная безопасность на атомных электростанциях.
56. Радиационная безопасность при радиационной дефектоскопии.

57. Гигиена труда в рентгеновских кабинетах. Основные профессиональные вредности.
58. Радиационный контроль в рентгеновских кабинетах.
59. Открытые источники. Классы работ с открытыми источниками. Основные принципы защиты.
60. Группы радиационной опасности радионуклидов.
61. Гигиенические требования к оборудованию, санитарно-техническим и бытовым устройствам при работе с открытыми источниками.
62. Принцип размещения и планировки лабораторий при работе с источниками в открытом виде.
63. Правила личной гигиены и индивидуальные средства защиты при работе с открытыми источниками.
64. Радиоактивные отходы, их виды и классификация.
65. Жидкие радиоактивные отходы. Классификация. Способы переработки жидких отходов.
66. Обезвреживание радиоактивных газов и аэрозолей.
67. Дезактивация. Виды и способы дезактивации.
68. Методы переработки жидких радиоактивных отходов.
69. Захоронение радиоактивных отходов. Их виды. Система обращения с радиоактивными отходами.
70. Классификация радиационных объектов, размещение и зонирование территории.
71. Требования к размещению, планировке и оборудованию рентгеновских кабинетов.
72. Гигиеническая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды.
73. Проектирование радиационных объектов.
74. Поведение радиоактивных веществ в открытых и подземных водоемах.
75. Поведение радиоактивных веществ в атмосфере.
76. Поведение радиоактивных веществ в почвах, миграция их во флору и фауну.
77. Порядок проведения радиометрических исследований.
78. Определение радиоактивности строительных материалов.
79. Исследование радиоактивности пищевых продуктов.
80. Исследование радиоактивности воды.

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

Задача № 1

По данным индивидуальной дозиметрии врач-рентгенолог получил годовую дозу облучения 9 мЗв, а на руки - 250 мЗв. Оценить условия работы и дать гигиенические рекомендации.

Задача № 2

Какую суммарную дозу облучения должен получить работник к 30 годам при условии, что он начал работать с ИИИ с 18 лет?

Задача № 3

По данным индивидуального дозиметрического контроля санитарка рентгенологического отделения получила годовую эффективную дозу облучения 2 мЗв, а эквивалентную дозу на кисти рук – 100 мЗв. Оцените условия работы и дайте гигиенические рекомендации.

Задача № 4

Как необходимо изменить кратность ослабления излучения защитным экраном, чтобы поглощенная доза гамма-излучения осталась неизменной при уменьшении расстояния с 1 м до 10 см?

Задача № 5

Рассчитать толщину защиты из свинца для рабочего места, находящегося на расстоянии 0,7 м от фокуса рентгеновской трубки и для смежного помещения, находящегося на расстоянии 3 м от фокуса R - трубки в условиях ее эксплуатации при стандартных значениях тока и напряжения в рентгеновском кабинете общего назначения.

Задача № 6

Рассчитать толщину защиты из свинца для флюорографического кабинета и смежного помещения на расстоянии соответственно 1 м и 2 м при стандартных значениях тока и напряжения.

Задача № 7

Рассчитать свинцовый эквивалент защиты для эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока рентгенодиагностической установки в специализированном кабинете, если расстояние до рабочего места и смежного помещения составляет 2,5 м.

Задача № 8

Стоматологическая рентгенодиагностическая установка эксплуатируется при стандартных величинах тока и напряжения. Какой должна быть толщина свинцовой защиты, если рабочее место находится на расстоянии 0,5 м от фокуса рентгеновской трубки?

Задача № 9

Рассчитать толщину защиты из железа для помещения, смежного с рентгенкабинетом, общего назначения, в котором эксплуатируется рентгенаппарат при стандартных значениях тока и напряжения. Расстояние от фокуса аппарата - 4 м.

Задача № 10

Рассчитать проектную толщину бетона для точки смежного помещения, находящейся на расстоянии 3 м от фокуса флюорографической установки, эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока.

Задача № 11

Какой должна быть проектная толщина наружной стены специализированного рентгеновского кабинета при эксплуатации установки со стандартными значениями тока и напряжения? Расстояние до наружной стены - 5 м.

Задача № 12

Рассчитать толщину из просвинцованной резины плотностью 5,8 г/см³, обеспечивающую защиту рентгенолога, работающего с установкой для съемки зубов, при стандартном значении напряжения и тока и находящегося на расстоянии 1,5 м от фокуса рентгеновской трубки.

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе

приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Владение следующими практическими навыками:

1. Исследование радиационного фона помещения.
2. Определение радиационного фона территории.
3. Рассчитать бета-активность эталона калия.
4. Определить скорость счета от фона и скорость счета от эталона на радиометре ДП-100, а затем рассчитать эффективность счета установки.
5. Провести определение скорости счета от представленных препаратов строительных материалов.
6. Провести расчет удельной эффективной активности представленных образцов строительных материалов.
7. Определить класс строительных материалов и дать рекомендации об их практическом применении.
8. Определение бета-активности воды на бета-радиометре РУБ01П6 с помощью контейнера (сосуда) Маринелли.
9. Определение бета-активности сыпучих пищевых продуктов (крупы) с помощью бета-радиометра РКБ4-1еМ.
10. Определения объемной бета-активности воздуха с помощью бета-радиометра РКБ4-1еМ.
11. Подготовить заключение о качестве исследованных образцов пищевых продуктов, воды и воздуха.
12. Владеть навыками работы с дозиметрическими приборами ДРГ-01Т1, ДБГ-01Н, ДКГ-07Д «Дрозд», РКС-107.

ПК-14. Способность и готовность к выполнению государственных функций в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека и в сфере защиты прав потребителей

1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать» (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты):

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования:

1. Организация работы и задачи Государственного санитарного надзора в области радиационной гигиены
2. Понятие радиоактивности. Виды радиоактивных превращений.
3. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
4. Альфа и бета распад. Характеристика альфа и бета частиц.
5. Самопроизвольное деление ядер. Нейтронные источники.
6. Характеристика нейтронов. Термоядерные реакции.
7. Активность, единицы активности.
8. Взаимодействие альфа-, бета-частиц и нейтронов с веществами.
9. Виды взаимодействия рентгеновского и гамма-излучения с веществом.
10. Дозы излучения, единицы измерения.
11. Основы биологического действия ионизирующих излучений. Относительная биологическая эффективность. Взвешивающие коэффициенты. Понятие эквивалентной и эффективной доз, единицы измерения.
12. Основы биологического действия ионизирующих излучений.
13. Первичные процессы при действии ионизирующих излучений.

14. Действие ионизирующих излучений на клетку.
15. Соматические и генетические эффекты ионизирующих излучений.
16. Действие ИИ на многоклеточный организм. Особенности действия на организм теплокровных.
17. Основные реакции организма человека на действие ИИ.
18. Биологические эффекты малых доз. Концепция беспороговости.
19. История нормирования облучения
20. Гигиеническое нормирование облучения человека. Принципы радиационной безопасности.
21. Основные положения Норм радиационной безопасности (НРБ–99/2009).
22. Основные регламентируемые величины техногенного облучения в контролируемых условиях.
23. Основные пределы доз как базовые критерии обеспечения радиационной безопасности.
24. Контрольные уровни, их назначение.
25. Категории облучаемых лиц. Классы нормативов.
26. Критерии внутреннего облучения.
27. Планируемое повышенное облучение.
28. Требования к ограничению облучения населения от техногенных источников.
29. Критерии внутреннего облучения.
30. Предел годового поступления, допустимые объемные активности и уровни вмешательства.
31. Ограничение облучения от природных источников в производственных условиях.
32. Ограничение облучения населения от природных источников.
33. Ограничение медицинского облучения.
34. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ–99/2010).
35. Естественный радиационный фон. Основные составляющие ЕРФ. Гигиеническое значение.
36. Естественный радиационный фон, обусловленный космическим излучением. Дозы.
37. Естественный радиационный фон, обусловленный радионуклидами. Вклад отдельных элементов.
38. Технологически измененный фон и его слагаемые.
39. Проблема радона. Источники поступления в помещения. Дозовые нагрузки.
40. Организация, объем и содержание радиационного контроля за окружающей средой.
41. Виды радиационного контроля. Цели и задачи. Организация.
42. Индивидуальный дозиметрический контроль. Организация.
43. Измерение радиационного фона в помещениях.
44. Методы исследования радиоактивности объектов окружающей среды.
45. Дозиметрия внешнего облучения. Методы группового контроля.
46. Фотографический, сцинтилляционный, люминесцентные методы регистрации ионизирующих излучений.
47. Ионизационные методы регистрации ионизирующих излучений.
48. Закрытые источники, их виды. Организация и принципы защиты при работе с закрытыми источниками.
49. Расчетные методы оценки радиационной безопасности и защиты от внешнего облучения.
50. Радиационная безопасность при применении радиоизотопных приборов технологического контроля.
51. Радиационный и медицинский контроль при работе с дефектоскопами и радиоизотопными приборами.
52. Классификация и назначение приборов для радиационного контроля.

53. Радиационная безопасность при использовании ИИИ для диагностики и лечения.
54. Организация радиационной защиты персонала и пациентов при рентгеновских процедурах.
55. Применение защитных экранов и их характеристика при работе с источниками излучения.
56. Радиационная безопасность на атомных электростанциях.
57. Радиационная безопасность при радиационной дефектоскопии.
58. Гигиена труда в рентгеновских кабинетах. Основные профессиональные вредности.
59. Радиационный контроль в рентгеновских кабинетах.
60. Открытые источники. Классы работ с открытыми источниками. Основные принципы защиты.
61. Группы радиационной опасности радионуклидов.
62. Гигиенические требования к оборудованию, санитарно-техническим и бытовым устройствам при работе с открытыми источниками.
63. Принцип размещения и планировки лабораторий при работе с источниками в открытом виде.
64. Правила личной гигиены и индивидуальные средства защиты при работе с открытыми источниками.
65. Радиоактивные отходы, их виды и классификация.
66. Жидкие радиоактивные отходы. Классификация. Способы переработки жидких отходов.
67. Обезвреживание радиоактивных газов и аэрозолей.
68. Дезактивация. Виды и способы дезактивации.
69. Методы переработки жидких радиоактивных отходов.
70. Захоронение радиоактивных отходов. Их виды. Система обращения с радиоактивными отходами.
71. Классификация радиационных объектов, размещение и зонирование территории.
72. Требования к размещению, планировке и оборудованию рентгеновских кабинетов.
73. Гигиеническая характеристика потенциальных источников загрязнения окружающей среды.
74. Проектирование радиационных объектов.
75. Поведение радиоактивных веществ в открытых и подземных водоемах.
76. Поведение радиоактивных веществ в атмосфере.
77. Поведение радиоактивных веществ в почвах, миграция их во флору и фауну.
78. Порядок проведения радиометрических исследований.
79. Определение радиоактивности строительных материалов.
80. Исследование радиоактивности пищевых продуктов.
81. Исследование радиоактивности воды.

2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь» (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения):

Задача № 1

По данным индивидуальной дозиметрии врач-рентгенолог получил годовую дозу облучения 9 мЗв, а на руки - 250 мЗв. Оценить условия работы и дать гигиенические рекомендации.

Задача № 2

Какую суммарную дозу облучения должен получить работник к 30 годам при условии, что он начал работать с ИИИ с 18 лет?

Задача № 3

По данным индивидуального дозиметрического контроля санитарка рентгенологического отделения получила годовую эффективную дозу облучения 2 мЗв, а эквивалентную дозу на кисти рук – 100 мЗв. Оцените условия работы и дайте гигиенические рекомендации.

Задача № 4

Как необходимо изменить кратность ослабления излучения защитным экраном, чтобы поглощенная доза гамма-излучения осталась неизменной при уменьшении расстояния с 1 м до 10 см?

Задача № 5

Рассчитать толщину защиты из свинца для рабочего места, находящегося на расстоянии 0,7 м от фокуса рентгеновской трубки и для смежного помещения, находящегося на расстоянии 3 м от фокуса R - трубки в условиях ее эксплуатации при стандартных значениях тока и напряжения в рентгеновском кабинете общего назначения.

Задача № 6

Рассчитать толщину защиты из свинца для флюорографического кабинета и смежного помещения на расстоянии соответственно 1 м и 2 м при стандартных значениях тока и напряжения.

Задача № 7

Рассчитать свинцовый эквивалент защиты для эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока рентгенодиагностической установки в специализированном кабинете, если расстояние до рабочего места и смежного помещения составляет 2,5 м.

Задача № 8

Стоматологическая рентгенодиагностическая установка эксплуатируется при стандартных величинах тока и напряжения. Какой должна быть толщина свинцовой защиты, если рабочее место находится на расстоянии 0,5 м от фокуса рентгеновской трубки?

Задача № 9

Рассчитать толщину защиты из железа для помещения, смежного с рентгенкабинетом, общего назначения, в котором эксплуатируется рентгенаппарат при стандартных значениях тока и напряжения. Расстояние от фокуса аппарата - 4 м.

Задача № 10

Рассчитать проектную толщину бетона для точки смежного помещения, находящейся на расстоянии 3 м от фокуса флюорографической установки, эксплуатирующейся при стандартных значениях напряжения и тока.

Задача № 11

Какой должна быть проектная толщина наружной стены специализированного рентгеновского кабинета при эксплуатации установки со стандартными значениями тока и напряжения? Расстояние до наружной стены - 5 м.

Задача № 12

Рассчитать толщину из просвинцованной резины плотностью 5,8 г/см³, обеспечивающую защиту рентгенолога, работающего с установкой для съемки зубов, при

стандартном значении напряжения и тока и находящегося на расстоянии 1,5 м от фокуса рентгеновской трубки.

3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть» (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе практической деятельности):

Владение следующими практическими навыками:

1. Исследование радиационного фона помещения.
2. Определение радиационного фона территории.
3. Рассчитать бета-активность эталона калия.
4. Определить скорость счета от фона и скорость счета от эталона на радиометре ДП-100, а затем рассчитать эффективность счета установки.
5. Провести определение скорости счета от представленных препаратов строительных материалов.
6. Провести расчет удельной эффективной активности представленных образцов строительных материалов.
7. Определить класс строительных материалов и дать рекомендации об их практическом применении.
8. Определение бета-активности воды на бета-радиометре РУБ01П6 с помощью контейнера (сосуда) Маринелли.
9. Определение бета-активности сыпучих пищевых продуктов (крупы) с помощью бета-радиометра РКБ4-1еМ.
10. Определения объемной бета-активности воздуха с помощью бета-радиометра РКБ4-1еМ.
11. Подготовить заключение о качестве исследованных образцов пищевых продуктов, воды и воздуха.
12. Владеть навыками работы с дозиметрическими приборами ДРГ-01Т1, ДБГ-01Н, ДКГ-07Д «Дрозд», РКС-107.