

ПРИМЕР ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

для оценки квалификации

Инженер по учету и контролю ядерных материалов в области атомной энергетики (6 уровень квалификации)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование квалификации)

Пример оценочного средства разработан в рамках Комплекса мероприятий по развитию механизма независимой оценки квалификаций, по созданию и поддержке функционирования базового центра профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих кадров, утвержденного 01 марта 2017 года.

2018 год

Состав примера оценочных средств[[1]](#footnote-1)

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел | Страница |
| 1. Наименование квалификации и уровень квалификации | 3 |
| 2. Номер квалификации | 3 |
| 3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации | 3 |
| 4. Вид профессиональной деятельности | 3 |
| 5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена | 3 |
| 6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена | 6 |
| 7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий | 6 |
| 8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий | 7 |
| 9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости) | 8 |
| 10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена | 8 |
| 11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена | 15 |
| 12. Задания для практического этапа профессионального экзамена | 17 |
| 13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации | 18 |
| 14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии) | 19 |

**1. Наименование квалификации и уровень квалификации:**

*Инженер по учету и контролю ядерных материалов в области атомной энергетики (6 уровень квалификации)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(указываются в соответствии с профессиональным стандартом или квалификационными требованиями, установленными федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации)

**2. Номер квалификации:**

*24.03100.01*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(номер квалификации в реестре сведений о проведении независимой оценки квалификации)

**3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации):**

*Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики.*

*Регистрационный номер: 463.*

*Дата приказа: 14.05.2015.*

*Номер приказа: 293н.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование и код профессионального стандарта либо наименование и реквизиты документов, устанавливающих квалификационные требования)

**4. Вид профессиональной деятельности:**

*Организация и проведение работ по обеспечению ядерной безопасности в процессе эксплуатации АС, связанных с учетом и контролем ядерных материалов.*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(по реестру профессиональных стандартов)

**5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации | Критерии оценки квалификации | Тип и № задания[[2]](#footnote-2) |
| 1 | 2 | 3 |
| Законодательство Российской Федерации в области использования атомной энергии | Правильный ответ – 1 балл,  неправильный ответ – 0 баллов | с выбором ответа: 7, 22, 25 |
| Правильное число или слово – 1 балл,  неправильное число или слово – 0 баллов | с открытым ответом: 35, 38 |
| Правильное соответствие – 1 балл,  неправильное соответствие – 0 баллов | на установление соответствия: 31 |
| Основные правила обеспечения эксплуатации АЭС | Правильная последовательность – 1 балл, неправильная последовательность – 0 баллов | на установление последовательности: 31 |
| Правильное название – 1 балл,  неправильное название – 0 баллов | с открытым ответом: 39 |
| Программа измерений ядерных материалов на АС с целью их учета и контроля | Правильный ответ – 1 балл,  неправильный ответ – 0 баллов | с выбором ответа: 1, 2, 3, 8, 16, 21, 24, 26 |
| Правильное соответствие – 1 балл,  неправильное соответствие – 0 баллов | на установление соответствия: 34 |
| Правильная последовательность – 1 балл, неправильная последовательность – 0 баллов | на установление последовательности: 29, 33 |
| Назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики эксплуатируемого оборудования | Правильный ответ – 1 балл,  неправильный ответ – 0 баллов | с выбором ответа: 9, 10, 14 |
| Правильное слово – 1 балл,  неправильное слово – 0 баллов | с открытым ответом: 37 |
| Правильная последовательность – 1 балл, неправильная последовательность – 0 баллов | на установление последовательности: 32 |
| Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии | Правильный ответ – 1 балл,  неправильный ответ – 0 баллов | с выбором ответа: 12, 13 |
| Правильная последовательность – 1 балл, неправильная последовательность – 0 баллов | на установление последовательности: 27, 28 |
| Требования охраны труда, производственной санитарии, нормы и правила экологической, пожарной, радиационной и ядерной безопасности АС | Правильный ответ – 1 балл,  неправильный ответ – 0 баллов | с выбором ответа: 4, 17, 18, 19, 20, 23 |
| Правильное слово – 1 балл,  неправильное слово – 0 баллов | с открытым ответом: 38 |
| Правильный ответ – 1 балл,  неправильный ответ – 0 баллов | с выбором ответа: 5, 15 |
| Требования к организации зон баланса материалов | Правильный ответ – 1 балл,  неправильный ответ – 0 баллов | с выбором  ответа: 11 |
| Программы обеспечения качества при эксплуатации АЭС | Правильное название – 1 балл,  неправильное название – 0 баллов | с открытым ответом: 40 |

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа

профессионального экзамена:

количество заданий с выбором ответа: 26;

количество заданий с открытым ответом: 6;

количество заданий на установление соответствия: 1;

количество заданий на установление последовательности: 7;

время выполнения заданий для теоретического этапа экзамена: 2 часа

**6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации | Критерии оценки квалификации | Тип и № задания[[3]](#footnote-3) |
| 1 | 2 | 3 |
| Трудовая функция A/01.6.  Проведение расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС | Полнота и правильность выполнения этапов задания, наличие и количество ошибок | Портфолио 1 |
| Трудовая функция A/02.6.  Учет и контроль обращения ядерного топлива на АС | Полнота и правильность выполнения этапов задания, наличие и количество ошибок | Портфолио 2 |
| Трудовая функция A/03.6.  Контроль ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС | Полнота и правильность выполнения этапов задания, наличие и количество ошибок | Портфолио 3  Задание на выполнение трудовых функций в модельных условиях (задание 1.1) |

**7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:**

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена

1) учебная аудитория;

1. стандарты ЕСКД, ЕСТД;
2. компьютерная техника.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(помещение, инвентарь, компьютерная техника и оргтехника, программное обеспечение, канцелярские принадлежности и другие)

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена:

1) учебная аудитория;

2) справочные материалы;

* 1. Бушуев А.В. и др. Основы учета, контроля и физической защиты ЯМ. - Учебное пособие, /под редакцией Крючкова Э.Ф. М.: МИФИ, 2007. – 544 с.
  2. Основные правила учета и контроля ядерных материалов (НП 030-12).
  3. Правила физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов. – Утверждены Правительством РФ, No. 456, от 19.07. 2007.
  4. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. НП-001-15 (ПНАЭ г - 01 - 011 - 97).
  5. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций. НП-082-07.
  6. Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии (НП 061-05).

3) Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии

* 1. Требования к системам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов. НП-083-15.
  2. Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций (ППБ-АС-2011).
  3. СП 2.6.1.2612-10 "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).

4) стандарты ЕСКД, ЕСТД;

5) компьютерная техника.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(оборудование, инструмент, оснастка, материалы, средства индивидуальной защиты, экзаменационные образцы и другие)

**8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:**

*1.Высшее образование.*

*2. Опыт работы не менее 5 лет в должности и (или) выполнения работ (услуг) по виду профессиональной деятельности, содержащему оцениваемую квалификацию, но не ниже уровня оцениваемой квалификации.*

*3. Подтверждение прохождение обучения по ДПП, обеспечивающим освоение:*

*а) знаний:*

* *НПА в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;*
* *нормативные правовые акты, регулирующие вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;*
* *методы оценки квалификации, определенные утвержденным Советом оценочным средством (оценочными средствами);*
* *требования и порядок проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;*
* *порядок работы с персональными данными и информацией ограниченного использования (доступа);*

*б) умений*

* *применять оценочные средства;*
* *анализировать полученную при проведении профессионального экзамена информацию, проводить экспертизу документов и материалов;*
* *проводить осмотр и экспертизу объектов, используемых при проведении профессионального экзамена;*
* *проводить наблюдение за ходом профессионального экзамена;*
* *принимать экспертные решения по оценке квалификации на основе критериев оценки, содержащихся в оценочных средствах;*
* *формулировать, обосновывать и документировать результаты профессионального экзамена;*
* *использовать информационно-коммуникационные технологии и программно-технические средства, необходимые для подготовки и оформления экспертной документации;*

*4. Подтверждение квалификации эксперта со стороны Совета по профессиональным квалификациям (при наличии) - не менее 2-х человек*

*5. Отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(требования к квалификации и опыту работы, особые требования к членам экспертной комиссии)

**9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости):**

*Пример записи: наличие удостоверения по проверке знаний требований охраны труда, проведение обязательного инструктажа на рабочем месте*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(проведение обязательного инструктажа на рабочем месте и другие)

**10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:**

**Задания с выбором одного варианта ответа**

1. Как часто проводятся физические инвентаризации ядерных материалов? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Организация определяет этот вопрос самостоятельно.

Б. Физическая инвентаризация проводится один раз в год.

В. Физическая инвентаризация проводится четыре раза в год.

Г. Частота инвентаризации зависит от категории ядерного материала.

2. Нужно ли фиксировать погрешности измерений ядерных материалов? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Нет.

Б. По желанию.

В. Обязательно.

Г. Зависит от ядерного материала.

3. Какие параметры ядерного материала измеряют в рамках системы учета и контроля ядерных материалов? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Плотность.

Б. Температура.

В. Цвет.

Г. Масса.

4. Чему равна предельно допустимая мощность дозы внешнего облучения для 36-часовой рабочей недели? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. 1,2 мбэр/ч.

Б. 1,8 мбэр/ч.

В. 2,2 мбэр/ч.

Г. 2,8 мбэр/ч.

5. Чему равна максимально допустимая скорость введения реактивности? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. 0,01 β/с.

Б. 0,07 β/с.

В. 0,10 β/с.

Г. 0,30 β/с.

6. Что такое подведение баланса ядерного материала? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Нахождение всех объектов с ядерными материалами.

Б. Нахождение и перечисление всех объектов с ядерными материалами.

В. Проверка паспортов на ядерных материалах.

Г. Сопоставление данных о наличных ядерных материалах по документам и по факту.

7. Относится ли облученное ядерное топливо к категории радиоактивных отходов? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Относится.

Б. Не относится.

В. Зависит от типа реактора.

Г. Зависит от длительности кампании топлива.

8. Существует ли в России государственная система учета и контроля ядерных материалов? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Существует.

Б. Не существует.

В. Раньше была, но сейчас не существует.

Г. Планируется в будущем.

9. Какой прибор используется для спектрометрии гамма-излучения? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Полупроводниковый детектор.

Б. Масс-спектрометр.

В. Камеры деления.

Г. Коронные счетчики.

10. Какие из перечисленных детекторов не используются для регистрации нейтронов? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Полупроводниковый детектор.

Б. Ионизационные камеры.

В. Пропорциональные счетчики.

Г. Активационные детекторы.

11. Как часто проводится физическая инвентаризация в зоне баланса материалов с ядерными материалами первой категории? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Не реже двух календарных месяцев.

Б. Не реже трех календарных месяцев.

В. Не реже шести календарных месяцев.

Г. Не реже двенадцати календарных месяцев.

12. Каким должен быть эффективный коэффициент размножения нейтронов при хранении и транспортировании ядерного топлива? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Не более 0,90.

Б. Не более 0,95.

В. Не более 0,99.

Г. Не более 1,00.

13. Какое предположение лежит в основе анализа ядерной безопасности хранилищ ядерного топлива? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Хранилище загружено до максимальной проектной емкости, а при наличии ядерного топлива с различной степенью обогащения все ядерное топливо имеет максимальное обогащение;

Б. Хранилище загружено до 90% от максимальной проектной емкости, а при наличии ядерного топлива с различной степенью обогащения все ядерное топливо имеет максимальное обогащение;

В. Хранилище загружено до максимальной проектной емкости, а при наличии ядерного топлива с различной степенью обогащения все ядерное топливо имеет среднее обогащение;

Г. Хранилище загружено до 90% от максимальной проектной емкости, а при наличии ядерного топлива с различной степенью обогащения все ядерное топливо имеет среднее обогащение.

14. Почему энергетическое разрешение полупроводниковых, газовых и сцинтилляционных детекторов разное? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Из-за различия плотности вещества в чувствительном объеме детекторов

Б. Из-за различных размеров чувствительных объемов

В. Из-за разного расхода энергии на создание пары электрических зарядов

Г. Из-за разных материалов детекторов

15. Какова максимальная температура оболочек тепловыделяющих элементов реактора типа ВВЭР согласно максимальному проектному пределу повреждения? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. 1000 0С.

Б. 1200 0С.

В. 1400 0С.

Г. 1600 0С.

16. Укажите причину изменения изотопного состава природного урана со временем. Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Облучение космическими нейтронами.

Б. Спонтанное деление изотопов урана.

В. Различие периодов альфа-распада 235U и 238U.

Г. Изотопный состав природного урана не изменяется со временем.

17. Какой величине равняется проектная мощность эквивалентной дозы в помещениях постоянного пребывания персонала группы А? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. 1,2 мкЗв/ч.

Б. 3 мкЗв/ч.

В. 6 мкЗв/ч.

Г. 10 мкЗв/ч.

18. Чему равняется предельная годовая эффективная доза облучения для персонала группы А? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. 5 мЗв.

Б. 10 мЗв.

В. 20 мЗв.

Г. 25 мЗв.

19. Как называется удаление или снижение радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или из какой-либо среды? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Очистка.

Б. Дезактивация.

В. Переработка.

Г. Захоронение.

20. Как называется доза, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Поглощенная.

Б. Эквивалентная.

В. Эффективная.

Г. Общая.

21. Что такое учетное измерение ядерных материалов? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Очень точное измерение.

Б. Любое измерение.

В. Измерение, результаты которого заносятся в учетные документы.

Г. Периодически проводимое измерение.

22. Какие материалы относятся к ядерным? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Опасные материалы.

Б. Излучающие гамма-излучение.

В. Используемые при строительстве ядерного реактора.

Г. Материалы, содержащие делящиеся вещества, или способные их воспроизвести.

23. Вводный инструктаж о соблюдении мер пожарной безопасности должен проводиться (укажите правильный ответ):

А. Со всем вновь поступающим на работу персоналом АЭС.

Б. Учащимися, прибывшими на производственное обучение.

В. Студентами, прибывшими на практику.

Г. Со всеми, работающими на АЭС.

24. К какой категории ядерных материалов Вы отнесете 10 тонн урана с обогащением 4,4 % по изотопу 235U?

А. Первой категории.

Б. Второй категории.

В. Третьей категории.

Г. Четвертой категории.

25. Кому принадлежат ядерные материалы в России? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Всем гражданам России.

Б. В федеральной собственности.

В. В собственности ОАО.

Г. В федеральной собственности и собственности ОАО.

26. Какова главная цель физической инвентаризации? Укажите правильный ответ на этот вопрос, выбрав его из перечня представленных вариантов.

А. Определение фактически наличного количества ядерных материалов.

Б. Проверка данных о ядерных материалах.

В. Для подведения баланса ядерных материалов.

Г. Физическая инвентаризация не проводится.

**Задания на установление последовательности**

27. Запишите ответ в виде последовательности букв, обозначающих следующие материалы по степени их пригодности для иммобилизации радиоактивных отходов, начиная с наилучшего.

А. SYNROC

Б. бетон

В. стекло

Г. битум

28. Запишите ответ в виде последовательности букв, обозначающих этапы процесса использования ядерного топлива на АЭС.

А. Размещение топлива на стеллажах сухого хранилища.

Б. Упаковка топлива в транспортные контейнеры.

В. Размещение топлива в бассейне выдержки.

Г. Загрузка топлива в ядерный реактор.

Д. Перемещение ядерного топлива от периферии к центру активной зоны реактора.

29. Расположите ядерные материалы в порядке увеличения частоты их физической инвентаризации согласно Правилам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов.

А. Америций-241.

Б. Облученный природный уран массой 10 кг.

В. Необлученный плутоний массой 5 кг.

Г. Необлученный уран с обогащением 4,4% по урану-235 и массой 1 тонна.

30. Запишите ответ в виде последовательности букв, обозначающих стадии ввода в действие системы физической защиты.

А. Испытание и приемка в эксплуатацию системы физической защиты.

Б. Оборудование ядерного объекта совокупностью инженерных и технических средств для решения задач физической защиты.

В. Организационные мероприятия, в том числе подготовку ядерного объекта и персонала физической защиты к вводу в действие системы физической защиты.

Г. Аттестация по требованиям безопасности информации и приемку системы физической защиты приемочными комиссиями.

31. Запишите ответ в виде последовательности букв, обозначающих этапы ввода энергоблока атомной станции в эксплуатацию.

А. Энергетический пуск.

Б. Предпусковые наладочные работы.

В. Опытно-промышленная эксплуатация.

Г. Физический пуск.

32. Запишите ответ в виде последовательности букв, обозначающих этапы измерения активности радионуклидов.

А. Поиск пиков полного поглощения и определение их центров.

Б. Расчет площади пиков полного поглощения и определение активности соответствующих радионуклидов.

В. Измерение образца.

Г. Идентификация радионуклидов по энергиям пиков.

33. Запишите ответ в виде последовательности букв, обозначающих этапы измерения отложений ядерных материалов.

А. Анализ возможных мест отложений в оборудовании.

Б. Выбор модели для отложения в каждом узле оборудования.

В. Градуировка детекторов с использованием стандартных образцов.

Г. Количественные измерения.

**Задания на установление соответствия**

34. Для каждой позиции левой части таблицы найдите соответствие в правой части таблицы.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Первая категория ядерных материалов.  2. Вторая категория ядерных материалов.  3. Третья категория ядерных материалов.  4. Четвертая категория ядерных материалов. | А. Облученный природный уран массой 1 кг.  Б. Нептуний-237.  В. Необлученный уран с обогащением 4,4% по урану-235 и массой 100 кг.  Г. Необлученный плутоний массой 5 кг. |

**Задания с открытым ответом**

35. Впишите недостающее число на месте многоточия.

Учету и контролю в качестве ЯМ подлежат следующие химические элементы: дейтерий, содержащийся в тяжелой воде, если его относительное изотопное содержание превышает … % (атомных долей), за исключением дейтерия, содержащегося в тяжелой воде, находящейся в ядерных реакторах, критических и подкритических стендах, а также на установках по получению и детритизации тяжелой воды.

36. Впишите название документа на месте многоточия.

Общие положения обеспечения безопасности атомных станций рассматриваются в документе …

37. Впишите недостающее слово на месте многоточия.

… способность гамма-спектрометр характеризует возможность разделения двух линий γ-излучения, близких по энергии.

38. Впишите недостающее слово на месте многоточия.

… – комплекс помещений, предназначенные для смены одежды, обуви, санитарной обработки персонала, контроля радиоактивного загрязнения кожных покровов, средств индивидуальной зашиты, специальной и личной одежды персонала.

39. Назовите документ, являющийся основным документом, определяющим безопасную эксплуатацию АЭС: …………

40. Документ (комплект документов), устанавливающий совокупность организационно-технических и других мероприятий по обеспечению качества, направленных на реализацию установленных критериев и принципов обеспечения безопасности АС (НП–011–99) называется ……………

**11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена:**

| №  задания | Вес или баллы, начисляемые за правильно выполненное задание |
| --- | --- |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |
|  | 1 |

*Вариант соискателя формируется из случайно подбираемых заданий в соответствии со спецификацией. Всего 40 заданий. Вариант соискателя содержит 40 заданий. Баллы, полученные за выполненное задание, суммируются. Максимальное количество баллов – 40.*

*Решение о допуске к практическому этапу экзамена принимается при условии достижения набранной суммы баллов от 24 и более.*

**12. Задания для практического этапа профессионального экзамена:**

|  |
| --- |
| ЗАДАНИЕ №1  НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТРУДОВЫХ ДЕЙСТВИЙ В МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ  **Трудовая функция:** Проведение расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС.  **Типовое задание:**  1. Выполнить калибровку сцинтилляционного спектрометра гамма излучения с кристаллом NaI(Tl) или полупроводникового Ge(Li) спектрометра гамма-излучения (на выбор испытуемого) с помощью набора известных образцов.  2. Идентифицировать «неизвестный» образец по спектру его гамма-излучения.  3. Определить активность «неизвестного» образца. Сравнить экспериментальную величину с паспортным значением.  Испытуемый имеет в своем распоряжении сцинтилляционный или полупроводниковый спектрометр гамма-излучения, набор известный образцов (включая их характеристики), «неизвестный» образец, а также компьютерную программу обработки спектров гамма-излучения Spectra Line. Испытуемый вправе использовать инструкцию спектрометра гамма-излучения и программы Spectra Line.  **Условия выполнения задания**  1. Место (время) представления задания *лаборатория (сцинтилляционный спектрометр гамма излучения с кристаллом NaJ(Tl), полупроводниковый Ge(Li) спектрометр гамма излучения, набор гамма-радиоактивных образцов, компьютерная программа обработки спектров гамма-излучения Spectra Line).*  2. Максимальное время выполнения задания: 120 мин.  3. Задание выполняется под руководством персонала лаборатории с целью выполнения требований безопасности к проведению оценочных мероприятий.  **Критерии оценки**  **3 балла** – выполнена калибровка сцинтилляционного или полупроводникового спектрометра гамма-излучения с помощью набора известных образцов (определена линейная градуировочная зависимость энергии пиков полного поглощения, выраженная в электрон-вольтах и в каналах), идентифицирован «неизвестный» образец, а также определена его активность;  **2 балла** – выполнена калибровка сцинтилляционного или полупроводникового спектрометра гамма-излучения с помощью набора известных образцов (определена линейная градуировочная зависимость энергии пиков полного поглощения, выраженная в электрон-вольтах и в каналах), а также идентифицирован «неизвестный» образец;  **1 балл** – выполнена калибровка сцинтилляционного или полупроводникового спектрометра гамма-излучения с помощью набора известных образцов (определена линейная градуировочная зависимость энергии пиков полного поглощения, выраженная в электрон-вольтах и в каналах);  **0 баллов** – не выполнен ни один из пунктов задания. |
| ЗАДАНИЕ №2  НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТРУДОВЫХ ДЕЙСТВИЙ В МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ  **Трудовая функция:** Учет и контроль обращения ядерного топлива на АС.  **Типовое задание:** Выполнить измерение точечных отложения ядерных материалов.  1. Калибровка детектора с использованием образца из ядерного материала. Данный этап включает измерение фона гамма-излучения без образца из ядерного материала и измерение отклика детектора. Используется сцинтилляционный блок детектирования гамма-излучения с монокристаллом из NaI(Tl).  2. Выявление типа источника, образуемого отложением ядерного материала.  3. Измерения точечных отложений ядерных материалов.  Испытуемый имеет в своем распоряжении сцинтилляционный спектрометр гамма-излучения, образцы из ядерного материала, а также компьютерную программу обработки спектров гамма-излучения. Испытуемый вправе использовать инструкцию спектрометра гамма-излучения и программы обработки результатов измерений.  **Условия выполнения задания**  1. Место (время) представления задания *лаборатория (сцинтилляционный спектрометр гамма излучения с кристаллом NaJ(Tl), образцы из ядерного материала, компьютерная программа обработки спектров гамма-излучения).*  2. Максимальное время выполнения задания: 120 мин.  3. Задание выполняется под руководством персонала лаборатории с целью выполнения требований безопасности к проведению оценочных мероприятий.  **Критерии оценки**  **3 балла** – выполнена калибровка детектора с использованием образца из ядерного материала (измерен фон гамма-излучения без образца из ядерного материала и измерен отклик детектора), а также выявлен тип источника, образуемого отложением ядерного материала, а также выполнены измерения точечных отложений ядерных материалов;  **2 балла** – выполнена калибровка детектора с использованием образца из ядерного материала (измерен фон гамма-излучения без образца из ядерного материала и измерен отклик детектора), а также выявлен тип источника, образуемого отложением ядерного материала;  **1 балл** – выполнена калибровка детектора с использованием образца из ядерного материала (измерен фон гамма-излучения без образца из ядерного материала и измерен отклик детектора);  **0 баллов** – не выполнен ни один из пунктов задания. |

**13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации**

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации по квалификации ***Инженер по учету и контролю ядерных материалов в области атомной энергетики***

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(наименование квалификации)

принимается при условии, что

***искатель набрал не менее 24 баллов на теоретической части экзамена***

***и 4 баллов на практической части экзамена*** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(указывается, при каких результатах выполнения задания профессиональный экзамен считается пройденным положительно)

**14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии):**

1. Бушуев А.В. и др. Основы учета, контроля и физической защиты ЯМ. - Учебное пособие, /под редакцией Крючкова Э.Ф. М.: МИФИ, 2007. – 544 с.
2. Основные правила учета и контроля ядерных материалов (НП 030-12).
3. Правила физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов. – Утверждены Правительством РФ, No. 456, от 19.07. 2007.
4. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. НП-001-15 (ПНАЭ г - 01 - 011 - 97).
5. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций. НП-082-07.
6. Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии (НП 061-05).
7. Кожин А.Ф., Смирнов В.Е. Лабораторный практикум “Детектирование нейтронов”. М.: МИФИ, 2004.
8. Афанасьев В.В., Кожин А.Ф., Смирнов В.Е., Стогов Ю.В. Лабораторный практикум “Измерение отложений ядерных материалов в технологическом оборудовании”. М.: МИФИ, 2014.

1. В соответствии с Приложением «Структура оценочных средств» к Положению о разработке оценочных

   средств для проведения независимой оценки квалификации, утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 ноября 2016 г. N 601н [↑](#footnote-ref-1)
2. Для проведения теоретического этапа экзамена используются следующие типы тестовых заданий: с выбором ответа; с открытым ответом; на установление соответствия; на установление последовательности. Типы заданий теоретического этапа экзамена выбираются разработчиками оценочных средств в зависимости от особенностей оцениваемой квалификации [↑](#footnote-ref-2)
3. Для проведения практического этапа профессионального экзамена используются два типа заданий: задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях; портфолио [↑](#footnote-ref-3)