ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО

для оценки квалификации

«Инженер-проектировщик в области радиационной безопасности объектов использования атомной энергии 7 уровень квалификации»

(наименование квалификации)

2021 год

**Состав комплекта оценочных средств**

[1. Наименование квалификации и уровень квалификации: 3](#_Toc89598747)

[2. Номер квалификации: 3](#_Toc89598748)

[3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации): 3](#_Toc89598749)

[4. Вид профессиональной деятельности: 3](#_Toc89598750)

[5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена 3](#_Toc89598751)

[6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена 5](#_Toc89598752)

[7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий: 7](#_Toc89598753)

[8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий: 8](#_Toc89598754)

[9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости): 9](#_Toc89598755)

[10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена: 9](#_Toc89598756)

[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: 32](#_Toc89598757)

[12. Задания для практического этапа профессионального экзамена: 38](#_Toc89598758)

[13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации: 53](#_Toc89598759)

[14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств: 53](#_Toc89598760)

1. Наименование квалификации и уровень квалификации:

Инженер-проектировщик в области радиационной безопасности объектов использования атомной энергии, 7 уровень квалификации

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

1. Номер квалификации:

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

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

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

Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик систем ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии»,

Код: 24.104

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

СПК: Совет по профессиональным квалификациям в сфере атомной энергии

1. Вид профессиональной деятельности:

Проектирование систем ядерной и радиационной безопасности для объектов использования атомной энергии (далее - ОИАЭ)

(по реестру профессиональных стандартов)

1. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

-

1. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

-

1. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:

а) *материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена*: помещение, площадью не менее 20м2, оборудованное мультимедийным проектором, компьютером, принтером, письменными столами, стульями; канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, бумага формата А4.

б) *материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена*: помещение, площадью не менее 20м2, оборудованное мультимедийным проектором, компьютером с установленным программны**м** обеспечением Microsoft Office, с доступом к базе СП и ГОСТ (ОСПОРБ-99/2010 - обязательно), принтером, письменными столами, стульями; канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, калькулятор, линейка, бумага формата А4.

1. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:

Членами Экспертной комиссии могут быть специалисты, имеющие:

* высшее образование по направлению подготовки в области строительства, теплоэнергетики и теплотехники, электроэнергетики и электротехники, ядерной энергетики и теплофизики, ядерной физики и технологий, строительства уникальных зданий и сооружений, атомных станций: проектирования, эксплуатации и инжиниринга, и опыт работы в должностях, связанных с исполнением обязанностей по проектированию не менее 5 лет и соответствующих уровню квалификации не ниже уровня оцениваемой квалификации;
* дополнительное профессиональное образование по дополнительным профессиональным программам, обеспечивающим освоение:

а) знаний:

нормативных правовые актов в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;

нормативных правовых актов, регулирующих вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;

требований и порядка проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;

порядка 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;

организации проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена.

* документальное подтверждение квалификации эксперта со стороны Совета по профессиональным квалификациям;
* отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

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

При проведении профессионально экзамена должны соблюдаться общие требования охраны труда, техники безопасности, санитарных норм и правил. Обязательно проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Специализированные требования к безопасности не установлены.

1. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена:

**1. Вокруг радиационных объектов какой категории помимо санитарно-защитной зоны должна быть установлена также и зона наблюдения?**

1. II категории

2. IV категории

3. III категории

4. I категории

**2. К какой зоне относят необслуживаемые помещения, где размещаются технологическое оборудование и коммуникации, являющиеся основными источниками излучения, согласно ОСПОРБ-99/2010?**

1. 1 зона

2. 4 зона

3. 2 зона

4. 3 зона

**3. Размеры санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения вокруг радиационного объекта устанавливаются с учетом**

1. уровней внешнего облучения

2. мощности атомной станции

3. примененных средств защиты

4. ветровых условий

**4. Какая зона устанавливается вокруг радиационных объектов I категории по потенциальной радиационной опасности?**

1. санитарно-защитная зона и зона наблюдения

2. санитарно-защитная зона и контролируемая зона

3. только контролируемая зона

4. только зона наблюдения

**5. Между какими зонами рабочих помещений (в которых проводятся работы с открытыми источниками излучения) размещаются стационарные саншлюзы согласно ОСПОРБ-99/2010?**

1. 1 и 2

2. 2 и 3

3. 3 и 4

4. 4 и 5

**6. Для помещений какого класса радиационной опасности по ОСПОРБ-99/2010 предъявляются требования к отделке и оборудованию помещений для хранения открытых источников излучения помещений?**

1. не ниже 2 класса

2. не ниже 1 класса

3. не ниже 3 класса

4. не ниже 4 класса

**7. Какой коэффициент запаса длительности облучения по годовой эффективной дозе используется при расчете защиты от внешнего ионизирующего излучения?**

1. не ниже 3

2. не ниже 2

3. не ниже 5

4. не ниже 10

**8. Вам необходимо рассчитать допустимую мощность на поверхности биологической защиты. Какую из перечисленных формул Вы будете использовать?**

**1.** Рисунок 32768

**2.** Рисунок 32839

**3.** Рисунок 32858

**4.** Рисунок 32851

**9. Вам необходимо спроектировать защиту от внешнего ионизирующего излучения. Какое значение мощности эквивалентной дозы Вам необходимо использовать в расчетах для персонала группа А для помещений с постоянным пребыванием?**

1. 12 мкЗв/ч

2. 1 мкЗв/ч

3. 6 мкЗв/ч

4. 20 мкЗв/ч

**10. Вам предстоит создать проект безопасности при обращении с удаляемыми радиоактивными отходами перед захоронением. Для какого интервала наблюдений вами должны быть определены контрольные уровни по выбросам и сбросам радиоактивных веществ?**

1. за час

2. за квартал и год

3. за сутки и месяц

4. за квартал

**11. Вам необходимо обеспечить безопасность при обращении с радиоактивными отходами. С помощью реализации какого принципа Вам следует обеспечить вышеуказанное?**

1. многобарьерности

2. минимизации потерь

3. минимизации излучения

4. индивидуальной защищенности

**12. Что из перечисленного должен включать в себя радиационный контроль при обращении с радиоактивными отходами?**

1. контроль облучения работников

2. контроль облучения населения

3. контроль за самоподдерживающейся цепной реакцией (СЦР)

**13. Что из перечисленного должно быть указано в проектной и эксплуатационной документации объектов использования атомной энергии в области радиационного контроля?**

1. предполагаемая численность населения находящаяся в зоне наблюдения

2. виды радиационного контроля

3. численность персонала находящихся в сфере воздействия техногенных источников

4. методы последующего обращения с РАО

**14. На какой период времени необходимо обеспечить контроль за состоянием и возможностью последующего извлечения радиоактивных отходов?**

1. на весь период хранения

2. на 10 лет

3. на 5 лет

4. до снижения их активности до низкоактивной

**15. Единица измерения эффективной дозы?**

1. Зв

2. мРк (микрорентген)

3. эВ

4. Бк

**16. С кем из перечисленных Вы согласуете границы санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения радиационного объекта на стадии проектирования?**

1. представителями местной администрации

2. органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор

3. заказчиком

4. работниками, которые будучи осуществлять монтаж

**17. Для радиационных объектов какой категории устанавливается санитарно-защитная зона, а также зона наблюдения?**

1. I категории

2. I и II категории

3. I, II и III категории

4. I, II, III и IV категории

**18. На какой стадии Вам необходимо разработать программу радиационного контроля в организации, где планируется обращение с источниками излучения?**

1. на стадии проектирования

2. на стадии обоснования инвестиций

3. на стадии лицензирования

4. на стадии строительства

**19. Дозы от какого облучения включают в себя основные пределы доз облучения?**

1. дозы природного облучения

2. дозы медицинского облучения

3. дозы в следствие аварии

4. дозы производственного облучения

**20. На какие источники ионизирующего излучения не распространяются СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности?**

1. техногенные источники за счет нормальной эксплуатации техногенных источников излучения

2. природные источники

3. медицинские источники

4. космическое излучение

**21. Что НЕ входит в состав стационарного саншлюза?**

1. места для переодевания, хранения и предварительной дезактивации дополнительных СИЗ

2. душевые

3. пунк радиационного контроля

4. умывальники

**22. Что из перечисленного Вы укажете в проектной документации радиационного объекта для каждого помещения (участка, территории), где проводятся работы с источниками ионизирующего излучения?**

1. только характер планируемых работ

2. вид и характер планируемых работ

3. активность на рабочем месте

4. характеристики источников излучения и ограничительные условия при работе с ними, а также характер планируемых работ

**23. При работе с открытыми источниками ионизирующего излучения, куда должен направляться воздух в рабочих помещениях, вытяжных шкафах, боксах и каньонах?**

1. из менее загрязненных к более загрязненным

2. из более загрязненных к менее загрязненным

3. вентиляция не предусматривается

4. для каждого рабочего помещения, вытяжного шкафа, бокса и каньона предусматривается замкнутая система вентиляции

**24. Размеры санитарно-защитной зоны (полосы отчуждения) вдоль трассы трубопровода для удаления жидких радиоактивных отходов устанавливаются в зависимости от активности последних, рельефа местности, характера грунтов, глубины заложения трубопровода, уровня напора в ней и должны быть**

1. не менее 10 м в каждую сторону от трубопровода

2. не менее 20 м в каждую сторону от трубопровода

3. не менее 30 м в каждую сторону от трубопровода

4. не менее 50 м в каждую сторону от трубопровода

**25. Чем должно быть оборудовано хранилище радионуклидов, при хранении которых возможно выделение радиоактивных газов, паров или аэрозолей?**

1. сигнализацией

2. вытяжной вентиляцией

3. системой рекуперации

4. термоконтролем

**26. Какие из перечисленных систем необходимо предусмотреть в помещениях, в которых находятся емкости для хранения жидких радиоактивных отходов?**

1. сигнализация протечек из емкости и радиационный контроль

2. АСУ и САС СЦР

3. системы блокировок дверей

4. САС СЦР и радиационный контроль

**27. При размещении на отдельной площадке нескольких радиационных объектов размер санитарно-защитной зоны устанавливается с учетом**

1. их суммарного воздействия на население

2. разности их воздействия на население

3. воздействия более мощного на население

4. воздействия менее мощного на население

**28. Правомерен ли будет сброс жидких радиоактивных отходов в хозяйственно-фекальную канализацию, производственно-ливневую канализацию, в водные объекты, поглощающие ямы, колодцы, на поля орошения, поля фильтрации и на поверхность земли?**

1. да, после их полного распада

2. да, но при обильных осадках

3. да, при дезактивации отходов

4. не правомерен ни при каких обстоятельствах

**29. Что из перечисленного необходимо предусмотреть на территории вокруг хранилищ твердых радиоактивных отходов, не исключающих в период хранения возможности выхода радионуклидов из хранилища и их распространения в окружающей среде?**

1. фильтры очистки

2. системы дезактивации

3. контрольно-наблюдательные скважины

4. сорбирующие ограждения

**30. Что из перечисленного должна предусматривать система специальной канализации в помещениях для работы с источниками ионизирующего излучения?**

1. уловители сточных вод

2. САС СЦР

3. возможность повторного использования воды для технологических целей

4. дозиметрическое оборудование

**31. На какое количество зон необходимо разделять рабочие помещения для работ с источниками ионизирующего излучения I класса радиационной опасности согласно ОСПОРБ-99/2010?**

1. 2

2. 1

3. 3

4. 4

**32. Для каких объектов по категории их потенциальной опасности устанавливается зона наблюдения?**

1. I категории

2. II категории

3. III категории

4. IV категории

**33. Чем необходимо оборудовать помещения, предназначенные для сбора, переработки, хранения и кондиционирования жидких радиоактивных отходов?**

1. системой рекуперации

2. системой вентиляции

3. системой блокировок и сигнализации

4. системой автоматического пожаротушения

**34. Что необходимо использовать для сбора жидких радиоактивных отходов при невозможности обеспечения сбора жидких радиоактивных отходов непосредственно в месте их образования и если их количество превышает 200 л/сут?**

1. спецканализацию

2. контейнеры(сборники)

3. поля фильтрации

4. поглощающие ямы

**35. Для каких из перечисленных видов твердых радиоактивных отходов необходимо предусмотреть контроль содержания радионуклидов в воздухе хранилища?**

1. низкоактивных

2.  высокоактивных

3. очень низкоактивных

4. среднеактивных

**36. В каких видах хранилищ твердых радиоактивных отходов можно пренебречь радиационным контролем в помещениях?**

1. с очень низкоактивными ТРО

2. с низкоактивным ТРО

3. с высокоактивным ТРО

4. с среднеактивным ТРО

**37. Сколько категорий по радиационной опасности устанавливается для радиационных источников, в которых содержится только закрытые радиационные источники?**

1. 5

2. 4

3. 3

4. 2

**38. На что не должно влиять наличие каналов и проемов для транспортных, технологических и других систем в биологической защите стационарных радиационных источников?**

1. целостность

2. размеры

3. эффективность

4. состав

**39. Чем должно быть оборудовано рабочее место персонала, эксплуатирующего стационарный радиационный источник, в котором содержатся открытые радиационные источники или радиоактивные вещества с активностью, соответствующей I и II классу работ с радиоактивными веществами?**

1. системой сигнализации и блокировок

2. средствами оперативной связи с аварийными службами

3. автоматизированной системой радиационной безопасности

4. САС СЦР

**40. Что должны обеспечивать физические барьеры, предусмотренные Вами в проектной документации на стационарный радиационный источник?**

1. температурный режим

2. защиту оборудования

3. снижение уровней радиационного воздействия на работников

4. защиту несущих конструкций

1. 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:

*-*

1. Задания для практического этапа профессионального экзамена:

*1.Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях (задание № 1):*

Трудовая функция: 3.1.4. Выполнение расчетного обоснования проектных решений в части ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ

Трудовые действия:

* Выбор метода математического обоснования проектного решения по обеспечению ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ
* Создание математической модели объекта обоснования
* Выполнение требуемых математических расчетов
* Анализ результатов расчетов
* Внесение коррективов в проектное решение по результатам анализа при необходимости
* Документальное оформление результатов расчетов в обоснование принятых проектных решений по обеспечению ядерной и радиационной безопасности ОИАЭ

**Задание№ 1:**

Вам поступил запрос от Заказчика на выполнения расчета биологической защиты. Предполагается, что организация биологической защиты проводится в отношении помещения, где расположен источник ионизирующего излучения ‑ емкость, содержащая радиоактивный раствор (маркировка источника 00FKC10BB001).

В задании (Приложение 1) содержатся данные (Задание на расчет), где по мнению заказчика приводится необходимая информация для реализации расчетной работы.

Определите согласно Задания на расчет:

1) перечень смежных помещений, в отношении которых будет определяться биологическая защита (указав их маркировки согласно экспликаций);

2) допустимые уровни мощности эквивалентной дозы для выявленных по п.1) помещений (в соответствии с санитарными нормами и правилами ОСПОРБ-99/2010 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности») из условий стандартной продолжительности пребывания персонала и коэффициента запаса равного двум.

Итоговые результаты должны быть отображены в Таблице 1.

Таблица 1 – Итоговые результаты рассмотрения

|  |  |
| --- | --- |
| Маркировка помещения | Допустимый уровень излучения, мкЗв/ч |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | |
| Итого, количество помещений, шт: |

*Условия выполнения задания*: Экзаменуемый получает задание на бумажном носителе и выполняет его самостоятельно. Ему выдается лист бумаги, карандаш, линейка, калькулятор, предоставляется доступ к компьютеру с установленным программным обеспечением Microsoft Office, с доступом к базе СП и ГОСТ (ОСПОРБ-99/2010 - обязательно).

*Место выполнения задания*: помещение, площадью не менее 20 м2, оборудованное: мультимедийным проектором, компьютером с установленным программным обеспечением Microsoft Office, с доступом к базе СП и ГОСТ (ОСПОРБ-99/2010 - обязательно), письменным столом, стульями и др.

*Максимальное время выполнения задания*: 20 мин.

*Критерии оценки:*

**Задание№ 2:**

Необходимо выполнить экспресс оценку необходимой толщины биологической защиты при проведении реконструкции учебной лаборатории, использовав универсальные таблицы кратности ослабления. Эффектами барьерной геометрии, в запас расчета, пренебречь. Универсальные таблицы приведены в приложении 1 к данному Заданию.

До начала проведении реконструкции в учебной лаборатории проводились эксперименты с закрытым радионуклидным источником на основе изотопа цезия-137. Ранее, биологическая защита лаборатории (выполненная из бетона плотностью 2300 кг/м3) обеспечивала соблюдение допустимых уровней мощности эквивалентной дозы в смежных помещениях. Коэффициент ослабления гамма-излучения цезия-137 для стен и перекрытий был равен 100.

В результате проведения реконструкции предполагается отказаться от использования изотопа-137, а использовать источник на основе изотопа кобальта-60 исходя из условия, что его параметры будут обуславливать ту же самую дозовую нагрузку на поверхности биологической защиты в пределах лаборатории. Кроме того, при реконструкции изменился характер использования всех смежных с лабораторией помещений, в результате чего длительность нахождения сотрудников в них уменьшилась в 2 раза.

Необходимо оценить затронет ли реконструкция лаборатории необходимость изменения толщины биологической защиты. Если да, то на сколько сантиметров требуется увеличить толщину в ходе поведения реконструкции.

Энергия излучения изотопа цезия-137 составляет 0,66 МэВ.

Энергия излучения изотопа кобальта-60 составляет 1,25 МэВ.

*Условия выполнения задания*: Экзаменуемый получает задание на бумажном носителе и выполняет его самостоятельно. Ему выдается лист бумаги, ручка, калькулятор, предоставляется доступ к компьютеру с установленным программным обеспечением Microsoft Office, с доступом к базе СП и ГОСТ.

*Место выполнения задания*: помещение, площадью не менее 20 м2, оборудованное: мультимедийным проектором, компьютером с установленным программным обеспечением Microsoft Office, с доступом к базе СП и ГОСТ, письменным столом, стульями и др.

*Максимальное время выполнения задания:* 20 минут

*Критерии оценки*

1. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации:

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации «Инженер-проектировщик в области радиационной безопасности объектов использования атомной энергии, 7 уровень квалификации» принимается при прохождении экзаменуемым теоретического (оценка 45 баллов и более) и практического этапов профессионального экзамена (оценка 60 баллов).

1. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств:
2. СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)
3. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. N 170-ФЗ "Об использовании атомной энергии"
4. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 09.04.2021) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
5. НП-058-14 Безопасность при обращении с РАО. Общие положения
6. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
7. НП-019-15 Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности
8. СП 2.6.1. 2216-07 Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения радиационных объектов. Условия эксплуатации и обоснование границ
9. НП-020-15 Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности
10. НП-038-16 Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников
11. НП-067-16 Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации
12. Федеральный закон РФ «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ
13. ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 19 октября 2012 года N 1069
14. GSR (part 3)
15. МКРЗ-103