ПРИМЕР ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

для оценки квалификации

«Инженер по электротехническому обеспечению атомной станции»

(6 уровень квалификации)

(наименование квалификации)

Состав 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 | 9 |
| 7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий | 10 |
| 8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий | 10 |
| 9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости) | 11 |
| 10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена | 12 |
| 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 | 27 |
| 12. Задания для практического этапа профессионального экзамена | 28 |
| 13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации | 34 |
| 14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии) | 34 |

1. Наименование квалификации и уровень квалификации:

Инженер по электротехническому обеспечению атомной станции, 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:

24.08900.01

(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):

Профессиональный стандарт «Специалист в области электротехнического обеспечения атомной станции», код 24.089

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

4. Вид профессиональной деятельности:

Обеспечение работы электротехнического оборудования атомных станций

(по реестру профессиональных стандартов)

5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

-

6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

-

7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена: учебная аудитория, компьютерное рабочее место

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

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена: слесарная мастерская, набор слесарного инструмента, набор измерительного инструмента

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

8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий: комиссия из не менее, чем 3 человека, наличие высшего профильного (атомная энергетика) образования (все члены комиссии), опыт работы в атомной энергетике не менее 5 лет (все члены комиссии), опыт разработки или эксплуатации и ремонте КИПиА АЭС – не менее 3 лет (не менее 2 членов комиссии)

*Пример записи:* *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*

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

перед началом практического этапа профессионального экзамена провести инструктаж испытуемого по технике безопасности

(проведение обязательного инструктажа на рабочем месте и другие)

10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена (54 вопроса):

**Закрытый тип** (выбрать правильный ответ)

**ЗАДАНИЕ 1**. Какими способами определяются наличие виткового замыкания в обмотке ротора генератора:

А. Измерение сопротивления обмотки постоянному току

Б. Измерением вибрации

В. Измерением сопротивления обмотки переменному току

Г. Снятием характеристики холостого хода

**ЗАДАНИЕ 2**. Какая допустимая суточная утечка водорода из генератора?

А. 0,1 кг/см2 Б. 5% В. 5 м3 Г. 0,3 кг/см2 Д. 3%

**ЗАДАНИЕ 3**. Какого должно быть давление водорода в генераторе ТВВ?

А. Ниже давления дистиллята на 0,5кг/см2

Б. Равно давлению дистиллята

В. Выше давления дистиллята на 0,3 кг/см2

Г. Выше давления дистиллята на 0.5 кг/см2

Д. Ниже давления дистиллята на 0,3 кг/см2

**ЗАДАНИЕ 4.** Сколько раз разрешается включать электродвигатель с короткозамкнутым ротором из холодного состояния?

А. 3 Б. 1 В. 2 Г. 4 Д. Не более 1 раза

**ЗАДАНИЕ 5.** Электроприемники собственных нужд АЭС делятся на три группы по надежности питания в пределах \_\_ категории согласно ПУЭ (в пределах какой категории?):

А. I Б. II В. III Г. IV

**ЗАДАНИЕ 6.** Трансформаторы (реакторы), оборудованные устройствами газовой защиты, должны устанавливаться так, чтобы крышка (съемная часть бака) имела подъем по направлению к газовому реле не менее:

А. 1 % Б. 2 % В. 3 % Г. 5 %

**ЗАДАНИЕ 7.** По распоряжению оперативным и оперативно-ремонтным персоналом или под его наблюдением ремонтным персоналом в электроустановках напряжением выше 1000 В могут проводиться неотложные работы продолжительностью не более \_\_\_\_\_\_\_\_ без учета времени на подготовку рабочего места:

А) 0,5 часа Б) 1 часа В) 2 часов Г) 3 часов

**ЗАДАНИЕ 8.** Какой будетскорость вращения магнитного поля синхронного генератора при частоте 50 Гц и количестве пар полюсов 1

А. 3000 об/мин Б. 4500 об/мин В. 1500 об/мин

Г. 800 об/мин

**ЗАДАНИЕ 9.** Вместо электродвигателя мощностью Р1=10 кВт (Р1хх = 5%) установили двигатель мощностью Р2=15 кВт (Р2хх = 5%) на ту же самую нагрузку. Определите активную мощность, которую будет потреблять 2-й двигатель (Р2=15 кВт), при условии, что первый до замены был загружен на 100 %. Затратами активной мощности на передачу реактивной пренебречь.

А) 10 кВт Б) 15 кВт В) 10,5 кВт Г) 10,25 кВт

**ЗАДАНИЕ 10.** На рисунке 1 изображена векторная диаграмма токов потребителя электроэнергии. Выберите из предложенных вариантов правильный вектор тока Iс, который будет описывать компенсацию реактивной мощности в представленной цепи.

Рисунок 1.

Iа

IL

А)

Б)

В)

Г)

**ЗАДАНИЕ 11.** Определите угол между векторами ЭДС первичной и вторичной обмоток трансформатора, если в его паспорте указано звезда/треугольник-11:

А) 00 Б) 300 В) 450 Г) 600

**ЗАДАНИЕ 12.** Одним из условий параллельной работы трансформаторов является: «…соотношение мощностей трансформаторов не более \_\_\_\_»:

А) 1:2 Б) 1:3 В) 1:4 Г) 1:5

**ЗАДАНИЕ 13.** Комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы основного и вспомогательного оборудования в течение:

А) 24 ч Б) 48 ч В) 72 ч Г) 120 ч

**ЗАДАНИЕ 14.** В нормальных условиях включение трансформаторов, установленных на открытом воздухе, с системами охлаждения ДЦ и Ц при температуре окружающей среды – 300С (минус 30 градусов) допускается:

А) Сразу на номинальную нагрузку;

Б) Трансформатор должен быть предварительно прогрет включением на нагрузку до 0,5 номинальной без запуска системы циркуляции масла. Система циркуляции масла должна быть включена в работу только после увеличения температуры верхних слоев масла до – 250С (минус 25);

В) При данной температуре включение трансформаторов с системами охлаждения ДЦ и Ц не допускается.

**ЗАДАНИЕ 15.** Допустимое время пребывания персонала в ОРУ и на ВЛ при уровне напряженности электрического поля Е = 10 кВ/м составляет:

А) 1ч Б) 2 ч В) 3ч Г) не допускается

**ЗАДАНИЕ 16.** Что обозначает буква Т в аббревиатурах ТМ, ТРДН, ТЦ и т.п.

А) трансформатор Б) трехфазный В) силовой трансформатор Г) тороидальный трансформатор

**ЗАДАНИЕ 17.** Трансформатор ТМ-1600 (S=1,6 МВА) имеет Uном1=10 кВ, Uном2=0,4 кВ. На табличке трансформатора указано Uk = 6%. Какое напряжение необходимо подать на первичную обмотку, чтобы ток во вторичной обмотке, при её закорачивании (2-чной обмотки), был равен номинальному?

А) 600 В Б) 360 В В) 240 В Г) 127 В

**ЗАДАНИЕ 18.** В каких случаях сложные переключения в ЭУ выше 1000 В разрешается осуществлять без бланков переключений:

А) Не разрешается

Б) В случае письменного распоряжения технического руководителя предприятия

В) При ликвидации технологических нарушений или для их предотвращения с последующей записью в оперативном журнале

**ЗАДАНИЕ 19.** Температура воздуха внутри помещений закрытых распредустройств в летнее время должна быть не более:

А)300С Б) 400С В) 500С Г) 600С

**ЗАДАНИЕ 20.** Назовите точку подключения трансформаторов собственных нужд на двухтрансформаторной главной понизительной подстанции 110/10 кВ:

А) От линии 110 кВ между линейным и шинным разъединителями;

Б) На вводе 10 кВ после вводного выключателя;

В) От любой из секций шин 10 кВ;

Г) На вводе 10 кВ до вводного выключателя.

**ЗАДАНИЕ 21.** Сопротивление системы, приведенное к шинам 110 кВ подстанции 110/10 кВ равно 5 Ом. Определите сопротивление системы (без учета сопротивления силовых трансформаторов), приведенное к шинам 10 кВ этой же подстанции:

А) 0,0001 Ом Б) 0,0013 Ом В) 0,0413 Ом Г) 55 Ом

**ЗАДАНИЕ 22.** Какие схемы применяют для энергоблоков, участвующих в регулировании графика нагрузки энергосистемы?

А) схемы с одной системой сборных шин;

Б) схемы с 3/2 или 4/3 выключателя на цепь;

В) схемы с двумя системами сборных шин;

Г) схемы с одной рабочей и обходной системами шин.

**ЗАДАНИЕ 23.** Куда допускается присоединять трансформатор с.н.?

А) к обмотке высшего напряжения Б) к обмотке низшего напряжения

В) к шине с.н. Г) к обмотке среднего напряжения

**ЗАДАНИЕ 24.** Для поддержания необходимого уровня напряжения на шинах с.н. трансформаторы имеют

А) ОПН Б) (РПН) В) рубильники Г) резисторы

**ЗАДАНИЕ 25.** Какие факторы должны учитываться при выборе схем электроустановок?

а) значение и роль электростанции или подстанции для энергосистемы;

б) положение электростанции или подстанции в энергосистеме, схемы и напряжения прилегающих сетей;

в) категория потребителей по степени надежности электроснабжения;

г) все вышеперечисленное.

**ЗАДАНИЕ 26.** Какая схема является исходной при составлении принципиальных схем электрических соединений, схем собственных нужд, схем вторичных соединений, монтажных схем?

а) структурная схема;

б) функциональная схема;

в) оперативная схема;

г) главная схема.

**ЗАДАНИЕ 27.** Основными требованиями к схемам являются:

а) надежность электроснабжения потребителей и приспособленность к проведению ремонтных работ;

б) оперативная гибкость электрической схемы;

в) экономическая целесообразность;

г) все вышеперечисленное.

**ЗАДАНИЕ 28.** Схема с одной несекционированной системой шин применяется …

а) при полном резервировании потребителей по сети;

б) при наличии технологического резерва на электростанциях;

в) при питании от сборных шин неответственных потребителей III категории;

г) все вышеперечисленное.

**ЗАДАНИЕ 29.** К недостаткам схемы с двумя системами сборных шин можно отнести (укажите несколько вариантов ответа) …

а) малую гибкость и надежность схемы;

б) большое количество разъединителей, изоляторов, токоведущих материалов и выключателей;

в) более сложную конструкцию распределительного устройства;

г) отключение обоих источников питания при аварии в секционном выключателе *или* при его отказе в момент КЗ на одной из секций.

**ЗАДАНИЕ 30.** При выборе главной схемы АЭС учитываются …

а) единичная мощность агрегатов и их число;

б) напряжения, на которых выдается мощность в энергосистему;

в) значение наибольшей мощности, которая может быть потеряна при повреждении любого выключателя;

г) все вышеперечисленное.

**Открытый тип** (вписать правильный ответ)

**ЗАДАНИЕ 1.** при замыкании на землю с сети генераторного напряжения можно работать \_\_\_\_\_\_\_\_\_(указать время) при токе замыкания \_\_\_\_\_\_\_А.

**ЗАДАНИЕ 2.** Вытеснение водорода из генератора производится \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ путем подачи его в нижний \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ 3.** Давления масла на уплотнениях должно быть\_\_\_\_\_\_\_ давления водорода не менее чем на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ 4.** У масляных трансформаторов в аварийных режимах допускается 100%-ная перегрузка на время: минут

**Задания на соответствие**

**ЗАДАНИЕ 1.** Обозначьте линиями соответствия названия законов электротехники и их аналитические выражения:

|  |  |
| --- | --- |
| Закон Ома | Q = I2Rt |
| Закон джоуля Ленца | ΣE1-n = Σ(IR)1-n |
| 1-й закон Кирхгофа | Сумма токов в узле I1+I2+I3 = 0 |
| 2-й закон Кирхгофа | I = U/R |

**ЗАДАНИЕ 2.** Обозначьте линиями соответствия функции основных элементов распределительного устройства станции с их названиями:

|  |  |
| --- | --- |
| Разъединитель | Коммутационный аппарат, предназначенный для переключений под нагрузкой |
| Выключатель | Электрический аппарат, предназначенный для преобразования напряжения |
| Трансформатор | Электрический аппарат, предназначенный для ограничения перенапряжений в сети |
| Разрядник | Коммутационный аппарат, предназначенный для переключений без нагрузки |
| Автотрансформатор связи | Электрический аппарат, предназначенный для преобразования близких значений напряжений (соединения распредустройств станции) |

**ЗАДАНИЕ 3.** Для расчета токов короткого замыкания используются определенные формулы. Установите соответствие между током короткого замыкания, и формулой, использующейся для его расчета:

|  |  |
| --- | --- |
| Ток однофазного короткого замыкания |  |
| Ток трехфазного короткого замыкания |  |
| Ударный ток КЗ |  |

**Задание на последовательность** (указать цифрами правильную последовательность).

**ЗАДАНИЕ 1.** Укажите цифрами правильный порядок проведения целевого инструктажа при выдаче наряда для работы в электроустановке (выдающий наряд, производитель работ, члены бригады допускающий):

|  |  |
| --- | --- |
|  | Члены бригады |
|  | Допускающий |
|  | Производитель работ |
|  | Выдающий наряд |

**ЗАДАНИЕ 2.** Определите последовательность отключения ячейки под нагрузкой с линейным, шинным разъединителями и вакуумным выключателем:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Вакуумный выключатель |
|  | Шинный разъединитель |
|  | Линейный разъединитель |

**ЗАДАНИЕ 3.** При трехфазном переменном токе шины в электроустановке должны быть обозначены следующими цветами (фазы А-В-С):

|  |  |
| --- | --- |
|  | Красный |
|  | Желтый |
|  | Зеленый |

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:

-

12. Задания для практического этапа профессионального экзамена:

**трудовая функция**: А/04.6 Обеспечение и контроль надежной и безопасной работы АСУТП АС;

**трудовое действие (действия)**: Выполнение технологических операций ремонта и наладки оборудования систем измерения, контроля и автоматики, технологического оборудования в соответствии с требуемой технологической последовательностью;

(заполняется, если предусмотрена оценка трудовых действий)

**задание**: Поиск неисправностей щита управления технологическим оборудованием.

(формулировка задания)

**условия выполнения задания**:

Участнику необходимо выполнить поиск неисправностей, внесенных экспертами в щит управления технологическим оборудованием, отметить их на схеме и кратко описать. Щит управления технологическим оборудованием включает в себя следующие цепи:

1. Реверс электродвигателя с последующим переключением со звезды на треугольник.

2. Ступенчатый пуск электродвигателя

3. Реверс электродвигателя с последующим отключением с задержкой времени.

**Место выполнения задания**: Центр оценки квалификаций;

**максимальное время выполнения задания (как правило, не более 6 часов)**: 30 ;

(мин./час.)

**критерии оценки**: Практический этап экзамена считается пройденным, если испытуемый верно выявил 9 неисправностей без помощи инструктора;

**трудовая функция**: А/04.6 Обеспечение и контроль надежной и безопасной работы АСУТП АС;

**трудовое действие (действия)**: Выполнение технологических операций по монтажу, наладке и пуску оборудования систем измерения, контроля и автоматики, технологического оборудования в соответствии с требуемой технологической последовательностью;

(заполняется, если предусмотрена оценка трудовых действий)

**задание**: Монтаж электрической схемы освещения производственного помещения

(формулировка задания)

**условия выполнения задания**:

Участнику необходимо произвести сборку электрической схемы освещения промышленного помещения в соответствии с предоставленной монтажной схемой. По окончании сборки схемы произвести измерение сопротивления изоляции, а также произвести проверку цепи заземления.

**Место выполнения задания**: Центр оценки квалификаций;

**максимальное время выполнения задания (как правило, не более 6 часов)**: 30 ;

(мин./час.)

**критерии оценки**: Практический этап экзамена считается пройденным, если испытуемый правильно произвел монтаж электрической схемы без помощи инструктора, произвел измерение сопротивления изоляции, произвел проверку цепи заземления, заполнил протокол подачи напряжения. Инструктором проводится оценка качества монтажа.

*Вариант оформления:*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ, ТРУДОВЫХ ДЕЙСТВИЙ В РЕАЛЬНЫХ ИЛИ МОДЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ  Типовое задание: Поиск неисправностей щита управления технологическим оборудованием.  *Обобщенная формулировка задания, на базе которого могут разрабатываться варианты путем видоизменения предмета, материалов, технологий и прочих условий задачи*   |  |  | | --- | --- | | Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации | Критерии оценки | | 1 | 2 | | 1. Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ 2. Подготовка рабочих мест для выполнения ремонтных и наладочных работ 3. Выполнение технологических операций ремонта и наладки оборудования систем измерения, контроля и автоматики, технологического оборудования в соответствии с требуемой технологической последовательностью 4. Оформление результатов работы в оперативной и ремонтной документации | Задание полностью выполнено, замечаний нет – 10 баллов;  Задание выполнено, но имеются неточности не более 10% - 9 баллов;  Задание выполнено, но имеются неточности не более 20% - 8 баллов;  Задание выполнено, но имеются неточности не более 30% - 7 баллов;  Задание выполнено, но имеются неточности не более 40% - 6 баллов. | |   Практический этап экзамена считается пройденным, если испытуемый верно выполнил все предложенные операции без помощи инструктора и без грубых ошибок |
| Условия выполнения задания  1. Место (время) выполнения задания Центр профессиональных компетенций «Электромонтажная мастерская»  2. Максимальное время выполнения задания: 50 мин./час.  3. Вы можете воспользоваться *(указать используемое оборудование (инвентарь), расходные материалы, литературу и другие источники, информационно-коммуникационные технологии и проч.*) Электрические схемы соответствующего оборудования, многофункциональный измерительный прибор, набор ручного инструмента. |

13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации: «Инженер по электротехническому обеспечению атомной станции» (6 уровень квалификации).

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации по квалификации «Инженер по электротехническому обеспечению атомной станции» (6 уровень квалификации)

(наименование квалификации)

принимается при: успешном прохождении теоретического и практического этапов профессионального 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):

• Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 января 2019 г. №28н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области электротехнического обеспечения атомной станции» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.02.2019 № 53669);

• Профессиональный стандарт «Специалист в области электротехнического обеспечения атомной станции»;

• НП-001-15. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций;

• РД ЭО 1.1.2.03.0537-2006. Правила организации технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики на атомных станциях;

• РД ЭО 1.1.2.29.0144-2013 Метрологическое обеспечение атомных станций. Порядок организации и проведения аттестации методик (методов) измерений;

• РД ЭО 1.1.2.01.0924-2013 Метрологическое обеспечение измерительных систем при сооружении и эксплуатации атомных станций;

• РД ЭО 1.1.2.29.0202-2013 Метрологическое обеспечение атомных станций. Порядок организации и проведения первичной калибровки средств измерений.

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. № 601н [↑](#footnote-ref-1)