

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

## «ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ»

	№ R48	
RU	ОСНОВНАЯ	
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ	КОРПОРАТИВНЫЙ ЧЕМПИОНАТ	ЮНИОРЫ
ПРОИЗВОДСТВО И ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		

## Оглавление

1.	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЕТЕНЦИИ ВОРЛДСКИЛЛС	3
1.1.	Наименование компетенции	3
1.2.	Описание компетенции	3
1.3.	Стандарт спецификации навыков Ворлдскиллс	5
1.4.	Специальные правила компетенции	9
1.5.	Ассоциированные документы и применение технического описания компетенции	10
2.	КОРПОРАТИВНАЯ ЧЕМПИОНАТНАЯ ЛИНЕЙКА	11
2.1.	Особые правила	11
2.2.	Коды профессий и специальностей	11
2.3.	Особенности проведения чемпионатов	11
2.4.	Особые требования к конкурсантам	12
2.5.	Особые требования к экспертам	12
2.6.	Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции	12
2.7.	WSSS	13
2.8.	Требования к конкурсному заданию	13
2.8.1.	Тип конкурсного задания	14
2.9.	Требования к схеме оценки	14
2.9.1.	Матрицы пересчета WSSS в Критерии оценки	14
2.9.2.	Методика оценки компетенции	14
2.10.	Специальные материалы, оборудование, инструменты	15
2.10.1.	Материалы, оборудование и инструменты в Тулбоксе	15
2.10.2.	Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке	16

# 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЕТЕНЦИИ ВОРЛДСКИЛЛС

## 1.1. *Наименование компетенции*

«Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики» / Relay «Protection and Automation Devices Maintenance»

### **Описание компетенции.**

Устройства и комплексы релейной защиты и автоматики (далее - РЗА) становится одним из основных составляющих энергетической системы. Целью ее - предотвращение распространения ненормальных и аварийных режимов. Аварийные режимы чаще всего создают изменение напряжения, тока, мощности и частоты.

Короткие замыкания являются наиболее опасными видами повреждения, возникающими из-за пробоя или перекрытия изоляции, обрывов проводов, ошибочных действий персонала (включение под напряжение заземленного оборудования, отключение разъединителей под нагрузкой) и других причин.

В большинстве случаев в месте к.з. возникает электрическая дуга с высокой температурой, приводящая к большим разрушениям токоведущих частей, изоляторов и электрических аппаратов. При к.з. к месту повреждения подходят большие токи (токи к.з.), измеряемые тысячами ампер, которые перегревают неповрежденные токоведущие части и могут вызвать дополнительные повреждения, т. е. развитие аварии. Одновременно в сети, электрически связанной с местом повреждения, происходит глубокое понижение напряжения, что приводит к остановке электродвигателей, нарушению технологического процесса на предприятиях и нарушению параллельной работы генераторов на электростанциях.

Аварии могут быть предотвращены быстрым отключением поврежденного участка электрической установки или сети при помощи специальных автоматических устройств, получивших название релейная защита, которые действуют на отключение выключателей поврежденного оборудования.

При отключении выключателей поврежденного оборудования гаснет электрическая дуга в месте к.з., прекращается прохождение тока к.з. и восстанавливается нормальное напряжение на неповрежденной части электрической установки или сети. Благодаря этому сокращаются размеры или даже вовсе предотвращаются повреждения оборудования, на котором возникло к.з., а также восстанавливается нормальная работа неповрежденного оборудования.

Таким образом, основным назначением релейной защиты является выявление места возникновения к.з. и быстрое автоматическое отключение выключателей поврежденного оборудования или участка сети от остальной неповрежденной части электрической установки или сети.

Кроме повреждений электрического оборудования, могут возникать такие нарушения нормальных режимов работы электроустановок, как перегрузка, замыкание на землю одной фазы в сети с изолированными нейтралями, выделение газа в результате разложения масла в трансформаторе или понижение уровня масла в его расширителе и др.

Следовательно, вторым назначением релейной защиты является выявление нарушений нормальных режимов работы оборудования и подача предупредительных сигналов обслуживающему персоналу или отключение оборудования с выдержкой времени.

Есть в энергетике такая профессия: защищать людей и оборудование от коротких замыканий и других неисправностей в электрической схеме. Работа сложная, высокооплачиваемая, престижная.

### **Ключевые навыки и знания для овладения компетенцией**

Осваивают эту профессию только настойчивые, целеустремленные и грамотные люди. Их принято называть по специальности – релейщики. Объясняется это тем, что очень длительное время в алгоритме схем защит и автоматики используется элементная база на основе реле, хотя в последнее время стали массово появляться микропроцессорные устройства, работающие по компьютерным технологиям.

Выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА осуществляется электромонтерами по техническому обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты и автоматики, электромонтерами службы релейной защиты и автоматики (РЗА).

Работники по обслуживанию и ремонту РЗА занимаются эксплуатацией, обеспечивают организацию и выполнение мероприятий по поддержанию РЗА в постоянной готовности к действию, ее правильном техническом и оперативном обслуживании в соответствии с требованиями нормативных документов.

Работники по обслуживанию и ремонту РЗА должны обладать знаниями и навыками в части режимов работы основного и вспомогательного оборудования, критериев отнесения устройств к состоянию соответствующему нормативным требованиям, порядка оперативного обслуживания устройств РЗА гидроагрегатов, трансформаторов, распределительных устройств.

В процессе своей деятельности работники по обслуживанию устройств и комплексов релейной защиты и автоматики отвечают за соблюдение требований нормативно-технической документации в части организации и производства технического обслуживания, технического учета и анализа функционирования, организации качественного оперативного обслуживания закрепленных за структурными подразделениями устройств и комплексов релейной защиты и автоматики.

### **Место и перспективы компетенции в современной экономике страны, мира.**

Основной объём будущих задач релейщиков — это техпереворужение, замена и модернизация физически и морально устаревшего релейного оборудования с обеспечением информационной «прозрачности», наблюдаемости и управляемости в составе интегрированных программно-технических комплексов автоматизированной и автоматической системы диспетчерского и технологического управления, включая РЗА. Участие в реализации национальной стратегии по цифровизации электроэнергетики.

## Интересные факты о компетенции

Вплоть до конца девятнадцатого века не было ни релейщиков, ни релейной защиты как таковой. Но электроэнергетика и электротехника на тот момент уже существовали. И короткие замыкания, очевидно, периодически случались. Чем же тогда защищалось электрооборудование от электрических повреждений?

Как это очень часто делается и сегодня, применялись плавкие предохранители. Точная дата появления на свет первых предохранителей до сих пор под вопросом. Информация же о их широком применении приходит к нам из 70-х годов XIX века.

Отцом-основателем релейной защиты можно справедливо считать М.О. Доливо-Добровольского. Именно он в 90-е годы XIX века разработал первые образцы высоковольтного выключателя – совершенно неотъемлемой части системы РЗА, без чего было бы немыслимо её существование. Первое полноценное реле для целей РЗА появилось в 1901 г. Его автором оказался тот же М.О. Доливо-Добровольский, а представляло собой - электромеханическое индукционное реле тока.

Все устройства РЗА ранних поколений выполнялись на электромеханической элементной базе. Затем с 30-х годов почти одновременно стали появляться электронные реле как на лампах, так и на полупроводниках. Потом электроника постепенно эволюционировала в микроэлектронику. И как следствие, уже с 60-х годов начали находить применение микроэлектронные устройства РЗА. «Вершины прогресса» в виде микропроцессорных защит удалось достичь всего лишь каких-то 40 лет назад.

## 1.2. Стандарт спецификации навыков Ворлдскиллс<sup>1</sup>

Перечень профессиональных навыков, умений и знаний специалиста.

№ п/п	Раздел
1	<b>Общие требования к квалификации</b>
	Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none"><li>- принципиальные и монтажные схемы,</li><li>- принципы работы со специальной проверочной и испытательной аппаратурой;</li><li>- требования нормативных документов и положений;</li><li>- требования специальных руководств по эксплуатации устройств;</li><li>- правила безопасного использования инструментов, обычно используемых для технического обслуживания и ремонта устройств РЗА;</li></ul>
2	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>- производить электромонтажные работы;</li><li>- проводить техническое обслуживание и ремонт специального оборудования (устройств РЗА);</li><li>- правильно заполнять специальную документацию (протоколы и т.п.);</li><li>- соблюдать точность и аккуратность при выполнении работ;</li><li>- безопасно и правильно использовать любое оборудование, обычно используемое для технического обслуживания и ремонта устройств РЗА;</li></ul>
	<b>Подготовка к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту РЗА</b>
	Специалист должен знать и понимать:

<sup>1</sup> Стандарт спецификации навыков Ворлдскиллс (далее по тексту – WSSS).

3

- состав и содержание необходимой документации (исполнительные схемы, заводская документация на оборудование, инструкции, бланки паспортов-протоколов);
- техническое описание и руководства по эксплуатации испытательных устройств и измерительных приборов;
- типовые и специальные схемы устройств РЗА и принципы их взаимодействия.

Специалист должен уметь:

- составлять необходимую документацию (исполнительные схемы, инструкции, паспорта, протоколы, программы вывода-ввода, программы ТО РЗА);
- работать с испытательными устройствами, измерительными приборами, соединительными проводами, инструментом;
- выполнять отсоединение (при необходимости) цепей связи на рядах зажимов проверяемого устройства РЗА с другими устройствами.

#### **Внешний осмотр устройств РЗА**

Специалист должен знать и понимать:

- требования ПУЭ, ПТЭ и других руководящих документов, относящихся к настраиваемому устройству;
- требования НТД к монтажу проводов и кабелей, соединений на рядах зажимов, ответвлениях от шин управления, шпильках реле, испытательных блоках, резисторах, а также надежности паяк на конденсаторах, резисторах, диодах и т.п.;
- требования к выполнению заземлению устройств РЗА.

Специалист должен уметь:

- выполнять требования ПУЭ, ПТЭ и других руководящих документов, относящихся к настраиваемому устройству, а также соответствие устройства проекту и реальным условиям работы (значениям нагрузок, тока КЗ, заданным уставкам) установленной аппаратуры и контрольных кабелей;
- проверять отсутствие механических повреждений аппаратуры, состояния изоляции выводов реле и другой аппаратуры;
- оценивать качество покраски панелей, шкафов;
- проверять состояние монтажа проводов и кабелей, соединений на рядах зажимов, ответвлениях от шин управления, шпильках реле, испытательных блоках, резисторах, а также надежности паяк на конденсаторах, резисторах, диодах и т.п.;
- оценивать правильность выполнения концевых разделок контрольных кабелей;
- проверять состояние уплотнений дверей шкафов, кожухов, вторичных выводов трансформаторов тока и напряжения и т.д.;
- оценивать состояние и правильность выполнения заземлений цепей вторичных соединений;
- проверять состояние электромагнитов управления и блок-контактов разъединителей, высоковольтных выключателей, автоматических выключателей и другой коммутационной аппаратуры;
- проверять наличие и правильность надписей на панелях и аппаратуре, наличие и правильность маркировки кабелей, жил кабелей, проводов.

#### **Проверка соответствия проекту смонтированных устройств РЗА**

Специалист должен знать и понимать:

- требования к маркировке проводов на панелях, жил и контрольных кабелей;
- требования к способам и методам проверки правильности маркировки проводов на панелях

4

Специалист должен уметь:

- проверять фактическое исполнение соединений между элементами на панелях устройств РЗА, управления и сигнализации (прозвонка цепей схемы). Одновременно проводить проверку правильности маркировки проводов на панелях;

- проверять фактическое исполнение всех цепей связи между проверяемым устройством и другими устройствами РЗА, управления и сигнализации. Одновременно проводить проверку правильности маркировки жил кабелей
- проверять соответствие электронного проекта требованиям технического задания.

#### **Внутренний осмотр, чистка и проверка механической части аппаратуры.**

Специалист должен знать и понимать:

- устройство и механическую часть устройств РЗА и отдельных реле;
- технические требования по регулировке механической части устройств и реле.

5

Специалист должен уметь:

- проверять целостность деталей реле и устройств, правильность их установки и надежности крепления;
- проводить очистку от пыли и посторонних предметов;
- проверять надежность контактных соединений;
- проверять затяжку стяжных болтов, трансформаторов, дросселей;
- проверять состояния контактных поверхностей и дугогасительных камер;
- проверять надежность работы механизма управления включением и отключением от руки.

#### **Проверка сопротивления изоляции отдельных узлов устройств РЗА (трансформаторов тока и напряжения, приводов коммутационных аппаратов, контрольных кабелей, панелей защит и т.д.).**

Специалист должен знать и понимать:

- правила охраны труда при работе с мегаомметрами;
- требования и мероприятия по измерению сопротивления изоляции в устройствах РЗА.

6

Специалист должен уметь:

- производить измерение мегаомметром сопротивления изоляции цепей РЗА:
- относительно земли,
- между отдельными группами электрически не связанных цепей (тока, напряжения, оперативного тока, сигнализации);
- между фазами в токовых цепях, где имеются реле или устройства с двумя первичными обмотками и более;
- между жилами кабеля газовой защиты;
- между жилами кабеля от трансформаторов напряжения до автоматических выключателей или предохранителей.

#### **Проверка электрических характеристик элементов устройств РЗА, конфигурирование информационного обмена между устройствами РЗА**

Специалист должен знать и понимать:

- правила охраны труда при работе с проверочными устройствами и комплексами устройств РЗА;
- правила по техническому обслуживанию устройств РЗА;
- типовые программы по техническому обслуживанию устройств РЗА;
- указания завода-изготовителя руководства по эксплуатации устройства РЗА.

7

Специалист должен уметь:

- производить проверку пусковых органов защиты и дистанционных органов защит;
- производить проверку настройки фильтров гармонических составляющих;
- производить выравнивание комплексных сопротивлений рабочего и тормозного контуров схемы сравнения;
- определять угол максимальной чувствительности реле на заданной уставке;
- проверять заданные уставки по сопротивлению срабатывания при заданных угле и токе настройки;
- проверять заданные уставки по току и напряжению срабатывания;



- снимать характеристики зависимости сопротивления срабатывания реле от тока в целях определения действительного значения тока точной работы;
- проверять уставки срабатывания реле направления мощности защит;
- проверять коэффициент чувствительности реле.
- проверять взаимодействие реле в схеме защиты при напряжении оперативного тока, равном 0,8 номинального значения.
- настраивать информационный обмен между устройствами РЗА

### **Завершение выполнения работ по техническому обслуживанию устройств РЗА**

Специалист должен знать и понимать:

- типовые схемы устройств РЗА и принципы взаимодействия элементов устройств;
- программы прогрузки рабочим током и напряжением устройств РЗА;

Специалист должен уметь:

- выполнять сборку всех цепей, связывающих проверяемое устройство с другими цепями, подключением жил кабелей к рядам зажимов панелей, шкафов.
- производить проверку взаимодействия элементов устройств;
- производить комплексную проверку устройств при подаче на устройство параметров аварийного режима от постороннего источника и полностью собранных цепях устройства с имитацией всех возможных видов КЗ в зоне и вне зоны действия устройств;
- проверять взаимодействие проверяемого устройства с другими включенными в работу устройствами защиты, электроавтоматики, управления и сигнализации, и действие устройства на коммутационную аппаратуру при номинальном напряжении оперативного тока;
- проверять устройство рабочим током и напряжением в следующей последовательности:
  - а) проверка исправности и правильности подключения цепей напряжения измерением на ряде выводов линейных и фазных напряжений и напряжения нулевой последовательности и проверкой фазировки цепей напряжения проверяемого присоединения;
  - б) проверка исправности токовых цепей измерением вторичных токов нагрузки в фазах и в нулевом проводе, а для направленных защит производится снятие векторной диаграммы;
  - в) проверка тока и напряжения небаланса фильтров тока и напряжения прямой, обратной и нулевой последовательности;
  - г) проверка правильности включения реле направления мощности и реле сопротивления;
  - д) проверка правильности сборки токовых цепей дифференциальных защит измерением токов (напряжений) небаланса.
- при подготовке устройств релейной защиты, электроавтоматики, управления и сигнализации к включению производить:
  - а) повторный осмотр реле, режим работы которых изменялся при проверке рабочим током и напряжением;
  - б) проверку положения флажков указательных реле, испытательных блоков и других оперативных устройств, а также перемычек на рядах выводов;
  - в) проверку показаний контрольных устройств;
  - г) запись в журнале релейной защиты о результатах проверки, состоянии проверенных устройств и о возможности включения их в работу следует оформить паспорта-протоколы;



### 1.3. Специальные правила компетенции<sup>2</sup>

Конкурсное задание может выполняться выбором из предложенного перечня модулей любой сложности и длительности по согласованию с менеджером компетенции:

- Проверка трансформатора тока 10 кВ;
- Техническое обслуживание и наладка защит линий 10 кВ;
- Регулировка электромеханических реле;
- Анализ работы РЗА при технологическом нарушении;
- Оказание пострадавшему первой помощи (Гоша);
- Испытание электромеханических устройств РЗА;
- Техническое обслуживание и наладка защит линий 110 кВ;
- Техническое обслуживание и наладка защит трансформатора;
- Техническое обслуживание и наладка защит генератора;
- Демонстрация знаний требований безопасности;
- Определение допустимости нагрузки трансформатора тока;
- Разработка рабочей программы;
- Подготовка шаблона протокола технического обслуживания;
- Техническое обслуживание и наладка защит ВЛ-110кВ ВЛ в 3D-

тренажере;

- Техническое обслуживание и наладка приборов ОМП;
- Проверка трансформатора тока 110 кВ на 3D тренажере;
- Техническое обслуживание устройств РЗА высокоавтоматизированной

подстанции;

- Техническое обслуживание информационного обмена

высокоавтоматизированной подстанции;

- Анализ проектной документации высокоавтоматизированной подстанции

(SCD-файл).

Модули выполняются на реальном оборудовании производителей микропроцессорных устройств (НПП «Бреслер», НПП «ЭКРА», ООО «Релематика», АО «Радиус Автоматика» и т.д.) с применением специализированного программного обеспечения (ПТК «Теквел Парк», ПО «Сетевой анализатор»), адаптированном для учебных целей, по согласованию с менеджером компетенции.

---

<sup>2</sup> Указываются особенности компетенции, которые относятся ко всем возрастным категориям и чемпионатным линейкам без исключения.

#### ***1.4. Ассоциированные документы и применение технического описания компетенции***

Техническое описание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей компетенции Ворлдскиллс. Данный документ необходимо использовать совместно со следующими документами:

- Нормативные документы, регламентирующие деятельность Автономной некоммерческой организации «Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)»;
- Регламенты чемпионатов по стандартам и методике Ворлдскиллс Том А, Том Б;
- Конкурсная документация: Конкурсное задание, Схема оценки, Инфраструктурный лист, План застройки, Инструкция по охране труда и технике безопасности, Методика оценивания (при наличии).

Отдельные разделы технического описания компетенции, посвященные различным направлениям подготовки специалистов могут быть использованы, как отдельно, так и в сочетании в рамках одного мероприятия в соответствии с регламентом этого мероприятия.

## 2. КОРПОРАТИВНАЯ ЧЕМПИОНАТНАЯ ЛИНЕЙКА

Для данной чемпионатной линейки необходимо использовать WSSS, Конкурсное задание и Схему оценки разработанный для региональной и/или вузовской линейки с возможностью придания корпоративной или отраслевой специфики. Данный раздел также заполняется для тех компетенций, которые разрабатываются для решения задач оценки квалификации персонала и соискателей на должности в организации, обучения и повышения квалификации персонала в соответствии с современными требованиями рынка труда, которые будут иметь статус «корпоративных» и будут проводится на отдельных внутрикорпоративных чемпионатах по методикам Ворлдскиллс Россия.

### 2.1. Особые правила

Возрастной ценз: 16–49 лет.

Общая продолжительность Конкурсного задания<sup>3</sup>: 10 ч.

Тип соревнования: индивидуальный.

Количество конкурсных дней: 2 дня.

### 2.2. Коды профессий и специальностей<sup>4</sup>

13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем,

**Профессиональные стандарты и другие.**

20.003 «Работник по эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и автоматики гидроэлектростанций / гидроаккумулирующих электростанций.

20.034 «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей».

**Нормативно-правовые акты:**

Постановление Правительства РФ от 13 августа 2018 г. N 937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

ГОСТ Р 55438–2013 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие требования.

Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13.07.2020 № 555 «Об утверждении Правил технического обслуживания устройств и комплексов релейной защиты и автоматики и внесении изменений в требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики», утвержденные приказом Минэнерго России от 25 октября 2017 г. № 1013».

Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 № 101 «Об утверждении требований к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и

<sup>3</sup> Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом

<sup>4</sup> Указываются коды направлений и профессий, которые соответствуют специалистам внутри компетенции

комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики».

Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 N 903Н. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». Редакция от 15.12.2020 — Действует с 01.01.2021.

### **2.3. Особенности проведения чемпионатов**

Отсутствуют.

### **2.4. Особые требования к конкурсантам**

Конкурсанты перед допуском к соревнованиям должны пройти проверку на знание правил и норм проверяется с помощью программного комплекса АСОП-Эксперт.

40 минут – прохождение компьютерного теста на знание:

- правил ТЭ и НТД по устройству и эксплуатации оборудования, зданий и сооружений – 17 вопросов
- правил по охране труда и НТД по охране труда – 17 вопросов
- правил пожарной безопасности – 6 вопросов.

Конкурсанты, которые по итогам тестирования, набрали менее 75% к участию не допускаются. Конкурсанты допускаются к участию с группой по электробезопасности не ниже III.

### **2.5. Особые требования к экспертам**

К работе в качестве Эксперта по компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики» допускаются лица, прошедшие специальное обучение, дающее право оценки не ниже демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс, и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

Эксперт с особыми полномочиями, на которого возложена обязанность за проведение инструктажа по охране труда, должен иметь действующее удостоверение «О проверке знаний требований охраны труда».

### **2.6. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции**

Определяется профессиональной областью специалиста и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту.

№ п/п	Наименование задачи и/или трудовой функции
1	Подготовка к выполнению отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
2	Производство отдельных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
3	Подготовка к выполнению простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
4	Производство простых работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
5	Подготовка к выполнению работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
6	Производство работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

## 2.7. WSSS

№ п/п	Раздел	Важность в %
1	Общие требования к квалификации	32
2	Подготовка к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	4
3	Внешний осмотр устройств РЗА	2
4	Проверка соответствия проекту смонтированных устройств РЗА	30
5	Внутренний осмотр, чистка и проверка механической части аппаратуры	2
6	Проверка сопротивления изоляции отдельных узлов устройств РЗА (трансформаторов тока и напряжения, приводов коммутационных аппаратов, контрольных кабелей, панелей защит и т.д.)	0
7	Проверка электрических характеристик и алгоритмов работы элементов устройств РЗА, конфигурирование информационного обмена	28
8	Завершение выполнения работ по техническому обслуживанию устройств РЗА	2

## 2.8. Требования к конкурсному заданию

Описываются требования к Конкурсному заданию и его содержанию, разбивка на модули и их общее содержание. Любые элементы конкурсного задания, которые не описаны в данном разделе, не могут быть предложены конкурсному заданию.

Все предконкурсные обсуждения конкурсного задания проходят на особом форуме (<http://forums.worldskills.ru>) на канале компетенции. Модератором канала компетенции может являться Международный эксперт, Менеджер компетенции/Корневой эксперт.

№ Модуля	Наименование Модуля	Время на выполнение Модуля, ч./в день	Предполагаемый день выполнения модуля (C1, C2)
A	Проверка трансформатора тока 110 кВ на 3D тренажере	2	C1
B	Техническое обслуживание и наладка защит линий 10 кВ	2	C1
C	Регулировка электромеханических реле	2	C1
D	Анализ работы РЗА при технологическом нарушении	4	C2

Критерий		Методика проверки навыков в критерии
A	Проверка трансформатора тока 110 кВ на 3D тренажере	В данном критерии оцениваются навыки на компьютерном имитационном тренажере 3D «Проверка трансформатора тока 110 кВ» посредством использования виртуального испытательного комплекса РЕТОМ-21. Проверка трансформатора тока производится в соответствии с правилами технического обслуживания устройств РЗА в объеме «проверки при новом включении». При этом

		необходимо соблюдать правила по ОТ и требования при выполнении работ с инструментом и приборами в электроустановках
B	Техническое обслуживание и наладка защит линий 10 кВ (Сириус-2-МЛ)	В данном критерии оцениваются навыки технического обслуживания РЗА в объеме определенным данным Задаaniem с занесением результатов в Протокол проверки. Понимание требований техники безопасности при выполнении работ с инструментом и приборами в электроустановках.
C	Регулировка электромеханических реле (РТ-40, РП-256)	В данном критерии оцениваются навыки выполнения работ в части внешнего и внутреннего осмотра, проверки и регулировка механической части, проверки сопротивления изоляции, проверки электрических характеристик, оформления результатов проверки.
D	Анализ работы РЗА при технологическом нарушении	В данном критерии оцениваются навыки анализа осциллограмм (в формате Comtrade) предоставленных участникам организаторами чемпионата. Необходимо проанализировать осциллограмму (любым удобным для участника просмотрщиком) и определить вид КЗ, величины тока (действующие значения), уровни напряжений (действующие значения), время протекания тока КЗ. А так же оценить правильность работы устройств РЗА

Тип конкурсного задания:  
Публичное.

## 2.9. Требования к схеме оценки

Матрицы пересчета WSSS в Критерии оценки<sup>5</sup>

Критерий						Итого баллов за раздел WSSS	БАЛЛЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLD SKILLS НА КАЖДЫЙ РАЗДЕЛ	ВЕЛИЧИНА ОТКЛОНЕНИЯ
Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)		B	C	D	A			
	1	12	8	5	4	29	29	0
	2	2	2	0	0	4	4	0
	3	1	1	0	0	2	2	0
	4	7	5	0	15	27	27	0
	5	3	1	0	0	4	4	0
	6	0	0	0	0	0	0	0

<sup>5</sup> Матрица показывает, как знания и умения, описанные в WSSS, распределяются в рамках Конкурсного задания. Сумма баллов WSSS и сумма критериев оценки должны быть равны 100.

	<b>7</b>	16	12	0	0	28	28	0
	<b>8</b>	1	1	0	0	2	2	0
<b>Итого баллов за критерий</b>		<b>42</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

## Методика оценки компетенции

### ОЦЕНКА НАРУШЕНИЙ

№	Объект и время оценки	Пояснения
1	Использование СИЗ согласно ОТ и ТБ	1-е нарушение – дисквалификация на 10 мин, 2-е нарушение – дисквалификация на 15 мин, 3-е нарушение – дисквалификация на 15 мин, штраф 2 балла, 4-е нарушение – отстранение от выполнения модуля, штраф 3 балла. Грубейшее нарушение, при котором создается опасность для себя и окружающих – отстранение от выполнения модуля, снятие 100% баллов, начисленных за модуль.
2	Отсутствие повреждений и травм участника до и после производства работ	Нарушение – штраф 5 баллов.
3	Отсутствие повреждений оборудования и средств защиты до и после производства работ	Средства защиты не имеют повреждений. Имущество, предоставляемое принимающей стороной, не имеет повреждений. Нарушение – штраф 5 баллов. В случае порчи имущества, которое безвозвратно утрачивает свою работоспособность, штраф – снятие 100% баллов, начисленных за модуль.

## 2.10. Специальные материалы, оборудование, инструменты

### Материалы, оборудование и инструменты в Тулбоксе

- Ноутбук с предустановленными ПО и кабель для связи ПК и МП устройств;
- Набор инструмента релейщика;
- Мультиметр цифровой или аналогичный многопредельный прибор;
- Спецодежда;
- Спецобувь;
- Проверочная установка РЕТОМ-21;
- Калькулятор.



*Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке*

Участникам запрещается иметь при себе любые средства связи во время выполнения экзаменационного задания (телефон, часы с функцией передачи информации и проч.).