



Чебоксарский техникум строительства и городского хозяйства
Минобразования Чувашии (ГАПОУ ЧР «ЧТСГХ»)

Согласовано:

Заместитель директора по инновационной и
производственной работе

Тюрина М.Н.

« 13 » 03 2023 г.



Утверждаю:
Директор

Кудряшов С.В.

2023 г.

Программа подготовки
студентов к участию в **региональном этапе чемпионата по
профессиональному мастерству «Профессионалы» - 2023
в Чувашской Республике**
по компетенции **«Обслуживание и ремонт оборудования релейной
защиты и автоматики»**
возрастной категории «16 - 22»

Разработчик: Семёнов Игорь Михайлович

Чебоксары, 2023 г.

1. Общие положения.

Общая характеристика Программы

Требования компетенции (ТК) «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

Цели Программы

Цели:

- создание условий и системы мотивации, способствующих повышению значимости и престижа рабочих профессий;
- повышение скорости реагирования системы профессионального образования на изменения требований предприятий;
- реализация программ импортозамещения;
- содействие развитию, популяризации отечественных производителей оборудования.

Планируемые результаты освоения Программы

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»

Таблица №1

Перечень профессиональных задач специалиста

	Раздел	Важность (%)
1	Общие требования к квалификации	65
	Специалист должен знать и понимать: <ul style="list-style-type: none">• принципиальные и монтажные схемы,• принципы работы со специальной проверочной и испытательной аппаратурой;• требования нормативных документов и положений;• требования специальных руководств по эксплуатации устройств;• правила безопасного использования инструментов, обычно используемых для технического обслуживания и ремонта устройств РЗА;	
	Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none">• производить электромонтажные работы;• проводить техническое обслуживание и ремонт специального оборудования (устройств РЗА);	

	<ul style="list-style-type: none"> • правильно заполнять специальную документацию (протоколы и т.п.); • соблюдать точность и аккуратность при выполнении работ; • безопасно и правильно использовать любое оборудование, обычно используемое для технического обслуживания и ремонта устройств РЗА; 	
2	Подготовка к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	5
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 принципе их взаимодействия 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять необходимую документацию (исполнительные схемы, инструкции, паспорта, протоколы); • работать с испытательными устройствами, измерительными приборами, соединительными проводами, инструментом; • выполнять отсоединение (при необходимости) цепей связи на рядах зажимов проверяемого устройства РЗА с другими устройствами. 	
3	Внешний осмотр устройств РЗА	5
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования ПУЭ, ПТЭ и других руководящих документов, относящихся к налаживаемому 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. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять требования ПУЭ, ПТЭ и других руководящих документов, относящихся к налаживаемому 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. 	
4	Проверка соответствия проекту смонтированных устройств РЗА	3

	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования к маркировке проводов на панелях, жил и контрольных кабелей; • требования к способам и методам проверки правильности маркировки проводов на панелях 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 	
5	Внутренний осмотр, чистка и проверка механической части аппаратуры.	6
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • устройство и механическую часть устройств РЗА и отдельных реле; • технические требования по регулировке механической части устройств и реле. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
6	Проверка сопротивления изоляции отдельных узлов устройств РЗА (трансформаторов тока и напряжения, приводов коммутационных аппаратов, контрольных кабелей, панелей защит и т.д.)..	5
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правила охраны труда при работе с мегаомметрами; • требования и мероприятия по измерению сопротивления изоляции в устройствах РЗА. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
7	Проверка электрических характеристик элементов устройств РЗА	6
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
	<p>Специалист должен уметь:</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • производить проверку пусковых органов защиты и дистанционных органов защит; • производить проверку настройки фильтров гармонических составляющих; • снятие воль-амперной характеристики трансформатора тока, проверка коэффициента трансформации и полярности первичной и вторичных обмоток; • 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. 	
8	Завершение выполнения работ по техническому обслуживанию устройств РЗА	5
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • типовые схемы устройств РЗА и принципы взаимодействия элементов устройств; • программы прогрузки рабочим током и напряжением устройств РЗА; 	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> 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: <ul style="list-style-type: none"> 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;	
Всего		100

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

Таблица №2

Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки

Критерий/Модуль							Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ
Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ		А	Б	В	Г	Д	
	1	11	23	2	14	15	65
	2	3	0,5	1,5			5
	3	1	0,5	3,5			5
	4			3			3
	5			6			6
	6	2	1	2			5
	7			6			6
	8	1	1	2	1		5
Итого баллов за критерий/модуль		18	26	26	15	15	100

Нормативные документы для разработки Программы

Нормативно-правовую базу разработки Программы составляют:

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

Таблица №3

Оценка конкурсного задания

Критерий		Методика проверки навыков в критерии
А	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
Б	Техническое обслуживание и наладка защит линий 10 кВ	В данном критерии оцениваются навыки технического обслуживания РЗА в объеме определенным данным Заданием с занесением результатов в Протокол

	(терминал ТОР 200-Л, Бреслер и др.)	проверки. Понимание требований техники безопасности при выполнении работ с инструментом и приборами в электроустановках.
В	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.
Г	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
Д	Оказание пострадавшему первой помощи (Гоша)	Оцениваются: Правильность действий при освобождении пострадавшего от контакта с электрическим током, правильность перемещения пострадавшего, правильность действий по реанимации, правильность передачи информации при вызове скорой помощи

1. Календарно-тематическое планирование

Наименование модулей	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение модулей		
		Теоретические занятия	Самостоятельная работа	Практика
		Всего,	Всего,	Всего,
А. Проверка трансформатора тока 110 кВ на 3D тренажере	10	2		8
Тема 1.1. Паспортные данные, Внешний осмотр	1	1	-	-
Тема 1.2. Измерение сопротивления изоляции	1	1	-	-
Тема 1.3. Проверка коэффициента трансформации	3			3
Тема 1.4. Проверка полярности трансформаторов тока	2	-	-	2
Тема 1.5. Снятие вольтамперных характеристик трансформаторов тока	3	-	-	3
Б. Техническое обслуживание и наладка защит линий 10 кВ (терминал ТОР 200-Л, Бреслер и др.)	5	1	-	4
Тема 3.1. Внешний осмотр МП терминала Проверка на наличие внешних повреждений	0,5	0,5	-	-
Тема 3.2. Измерение сопротивления изоляции независимых цепей относительно корпуса терминала	0,5	0,5	-	-
Тема 3.3. Установление связи с терминалом и сохранение заводского файла уставок. Синхронизация времени с ПК. Проверка работоспособности светодиодов на лицевой панели устройства	1	-	-	1

Тема 3.4. Задание требуемой конфигурации, уставок, настройка светодиодов устройства РЗА. Проверка точности измерений терминала по аналоговым цепям	1	-	-	1
Тема 3.5. Проверка уставок защит и времени их срабатывания в режиме «Тестирование»: МТЗ (1, 2, 3 ст.), ТЗНП (1, 2 ст.), УРОВ	1	-	-	1
Тема 3.6. Скачать осциллограмму аварийного отключения от срабатывания защит с работой УРОВ. Скачать файл уставок. Оформление протокола проверки, завершение работ с оборудованием	1	-	-	1
В. Регулировка электромеханических реле (РТ-40, РП-256)	15	1	-	14
Тема 4.1. Паспортные данные реле	0,5	0,5	-	-
Тема 4.2. Внешний и внутренний осмотр реле	0,5	0,5	-	-
Тема 4.3. Проверка механической части реле. Наладку и проверку регулировки механической части и состояния контактных поверхностей	4		-	4
Тема 4.4 Измерение омического сопротивления катушек реле. Проверка сопротивления изоляции	4	-	-	4
Тема 4.5. Проверка и настройка электрических характеристик реле. Регулировка коэффициента возврата. Настройка реле на заданную уставку	4	-	-	4
Тема 4.6. Проверка надежности замыкания (отсутствия вибрации) контактов. Оформление протокола проверки	2	-	-	2
Г. Анализ работы РЗА при технологическом нарушении	5	1	-	4
Тема 5.1. Определить вид (фазы) повреждения, величины токов КЗ (действующие значения).	0,5	0,5		-
Тема 5.2. Определить величины напряжений (действующие значения), длительности аварийного режима	0,5	0,5	-	-
Тема 5.3. Составить анализ правильности срабатывания защиты по току, анализ правильности срабатывания защиты по времени, анализ условий для пуска УРОВ	2	-	-	2
Тема 5.4. Составить анализ работы АПВ (успешное, неуспешное), анализ работы ускорения при неуспешном АПВ. Сделать заключение о работе защиты и выключателя на отключение и включение	2	-	-	2
Д. Оказание пострадавшему первой помощи (Гоша)	3			3
Итоговая аттестация	2			2
ИТОГО:	40	5	0	30

Трудоемкость программы (40 часов)

Всего часов обучения по программе	40
В т.ч. теоретические занятия	10

самостоятельная работа	-
практическая работа	28
итоговая аттестация	2

Расписание занятий (обучение с 14 марта 2023 по 06.апреля.2023 г.)

№ п/п	Дата проведения	Время проведения	Место проведения	Ответственное лицо
1	14.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
2	15.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
3	16.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
4	17.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М..
5	18.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
6	20.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М..
7	21.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
8	22.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
9	23.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
10	24.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
11	25.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
12	27.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.

13	28.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
14	29.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
15	30.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
16	31.03.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
17	03.04.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
18	04.04.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
19	05.04.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.
20	06.04.2023	14.00-16.00	г. Чебоксары, ул. Н. Ильбекова, д. 6 (Мастерская «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»)	Семёнов И.М.

«13» 03 2023 г.

Заведующий мастерской по
компетенции «Обслуживание и ремонт
оборудования релейной защиты и автоматики»



Семёнов И.М.