

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна
Должность: Директор
Дата подписания: 06.10.2026 09:57:43
Уникальный программный ключ:
1473121deb7e9f15c2d64846204f926bf9a29aea

ЦППК

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр профессиональной подготовки кадров»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО «ЦППК»

_____ О.А. Чанышева
_____ 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО
«ЦППК»

_____ О.А.Чанышева
«__» _____ 20__ г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
«Электромонтер по ремонту аппаратуры, релейной защиты и автоматики»**

г. Уфа, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	6
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ТЕМ ПРОГРАММЫ	8
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .	16
6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	17
Приложение № 1.....	18
Приложение № 2.....	23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная программа профессионального обучения «Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики » (далее Программа) разработана АНО ДПО «ЦППК» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020 года N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», с учетом квалификационных требований, установленных Профессиональным стандартом «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденного приказом Минтруда России от 09.11.2021 N 786н, (зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 24 ноября 2021 года, регистрационный N 65962).

Область профессиональной деятельности: 20. Электроэнергетика

Вид профессиональной деятельности: 20.034 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей

Цель и планируемые результаты обучения:

В соответствии с Профессиональным стандартом «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» целью обучения слушателей является формирование профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики».

В соответствии с Профессиональным стандартом «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» в результате освоения Программы профессионального обучения, слушатели должны **знать**:

- устройство, принцип действия и технические характеристики обслуживаемых устройств релейной защиты и автоматики;
- схемы и принципы работы устройств релейной защиты и автоматики;
- порядок подготовки к выполнению простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция А/01.3, уровень квалификации 3);
- порядок производства простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция А/02.3, уровень квалификации 3);
- порядок подготовки к выполнению работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция В/01.3, уровень квалификации 3);
- порядок производства работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция В/02.3, уровень квалификации 3);
- порядок подготовки к выполнению сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция С/01.4, уровень квалификации 4);
- порядок производства сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция С/02.4, уровень квалификации 4);
- порядок осуществления сложных работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая

функция С/03.4, уровень квалификации 4);

- порядок подготовки к выполнению особо сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция D/01.4, уровень квалификации 4);
- порядок производства особо сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция D/02.4, уровень квалификации 4);
- порядок осуществления особо сложных работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА (трудовая функция D/03.4, уровень квалификации 4);
- требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при производстве работ в электрических сетях;
- требования охраны труда при выполнении работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;
- методы и средства проверки, наладки и ремонта аппаратуры релейной защиты и автоматики;
- порядок ведения технической документации по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;
- понимать принципы построения и функционирования устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей;
- понимать порядок организации и производства работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с 3–4 уровнями квалификации профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»;
- иметь представление о видах и содержании простых видов работ, работ средней сложности, сложных и особо сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;
- владеть информацией о технических характеристиках и режимах работы обслуживаемого оборудования релейной защиты и автоматики;
- владеть информацией о порядке допуска к работам и оформления наряда-допуска (распоряжения) при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.

В результате освоения Программы профессионального обучения, слушатели должны **уметь**:

- выполнять подготовку к производству простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции А/01.3;
- производить простые виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции А/02.3;
- выполнять подготовку к производству работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции В/01.3;
- производить работы средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции В/02.3;
- выполнять подготовку к производству сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции С/01.4;

- производить сложные работы по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции С/02.4;
- осуществлять сложные работы по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции С/03.4;
- выполнять подготовку к производству особо сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции D/01.4;
- производить особо сложные работы по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции D/02.4;
- осуществлять особо сложные работы по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА в соответствии с требованиями трудовой функции D/03.4;
- проводить проверку, наладку и ремонт аппаратуры релейной защиты и автоматики с соблюдением установленных требований;
- анализировать схемы и принципы работы обслуживаемых устройств РЗА при выполнении технического обслуживания и ремонта;
- оценивать техническое состояние аппаратуры релейной защиты и автоматики и определять объём необходимых ремонтных воздействий;
- оформлять результаты выполненных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА;
- применять требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при производстве работ в электрических сетях.

По итогам успешного освоения программы и прохождения итоговой аттестации выдается свидетельство о профессии рабочего.

Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

Форма обучения

Теоретическое обучение проходит в очно/заочной форме, с применением дистанционных образовательных технологий.

В очной части обучения используются следующие интерактивные методы: лекции, практические занятия, выездные занятия, консультации.

Заочная часть программы обучения проводится на базе автоматизированной информационной системы "Компетенция", (далее АИС Компетенция) состоящей в реестре отечественного ПО, (реестровая запись №18664). Платформа позволяет организовать обучение персонала без отрыва от производства, отслеживать прогресс обучения, формировать отчеты. Платформа доступна в режиме 24/7, адаптирована под мобильные устройства.

Практическое обучение проходит в форме производственной практики.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем, модулей	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекция	Прак. занятия	
Теоретическое обучение					
1	Модуль 1. Общеобразовательный курс	16	14	2	
1.1	Основы охраны труда	8	8	-	
1.2	Основы промышленной безопасности	6	6	-	
1.4	Промежуточная аттестация	2	-	2	Тестирование
2	Модуль 2. Общетехнический курс	24	16	8	
2.1	Чтение чертежей и схем	2	2	-	
2.2	Электротехника с основами промышленной электроники	4	4	-	
2.3	Электроматериаловедение	4	4	-	
2.4	Основы слесарных и электромонтажных работ	6	6	-	
2.5	Промежуточная аттестация	8	-	8	Тестирование
3	Модуль 3. Специальная технология	88	86	2	
3.1	Устройство и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики	24	24	-	
3.2	Монтаж, наладка и техническое обслуживание аппаратуры релейной защиты и автоматики	16	16	-	
3.3	Типы реле и устройства релейной защиты и автоматики	16	16	-	
3.4	Характерные неисправности и повреждения в устройствах релейной защиты и автоматики, их предупреждение	16	16	-	
3.5	Электроиспытания и измерения в устройствах релейной защиты и автоматики	14	14		
3.6	Промежуточная аттестация	2	-	2	Тестирование
Практическое обучение					
4	Модуль 4. Практическое обучение	120	-	120	
4.1	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места	8	-	8	
4.2	Выполнение работ по проверке и настройке устройствах релейной защиты и автоматике	16	-	16	
4.3	Устройство приводов высоковольтных выключателей	16	-	16	
4.4	Устройство и обслуживание аппаратуры релейной защиты	16	-	16	
4.5	Электроиспытания и измерения в устройствах релейной защиты и автоматики	16		16	
4.6	Самостоятельное выполнение работ	40	-	40	
4.7	Производственная практика	8	-	8	Стажировочный лист
5	Итоговая аттестация	8	-	8	Квалификационный экзамен
	ИТОГО	256	116	140	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК¹

Наименование разделов (модулей) и тем ²	Ит ого	Количество дней /час																															
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	Д12	Д13	Д14	Д15	Д16	Д17	Д18	Д19	Д20	Д21	Д22	Д23	Д24	Д25	Д26	Д27	Д28	Д29	Д30	Д31	Д32
Основы охраны труда	8																																
Основы промышленной безопасности	6																																
Промежуточная аттестация	2																																
Чтение чертежей и схем	2																																
Электротехника с основами промышленной электроники	4																																
Электроматериаловедение	4																																
Основы слесарных и электромонтажных работ	6																																
Промежуточная аттестация	8																																
Устройство и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики	24																																
Монтаж, наладка и техническое обслуживание аппаратуры релейной защиты и автоматики	16																																
Типы реле и устройства релейной защиты и автоматики	16																																
Характерные неисправности и повреждения в устройствах релейной защиты и автоматики, их предупреждение	16																																
Электроиспытания и измерения в устройствах релейной защиты и автоматики	14																																
Промежуточная аттестация	2																																
Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места	8																																
Выполнение работ по проверке и настройке устройствах релейной защиты и автоматике	16																																
Устройство приводов высоковольтных выключателей	16																																
Устройство и обслуживание аппаратуры	16																																

¹ Календарный учебный график может уточняться в расписании занятий с учетом рекомендаций заказчика программ (без изменения объема часов разделов, тем).

² Содержание разделов (модулей) и тем в календарном учебном графике должно включать все разделы (модули) и темы, указанные в учебном плане.

Наименование разделов (модулей) и тем ²	Ит ого	Количество дней /час																															
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Д8	Д9	Д10	Д11	Д12	Д13	Д14	Д15	Д16	Д17	Д18	Д19	Д20	Д21	Д22	Д23	Д24	Д25	Д26	Д27	Д28	Д29	Д30	Д31	Д32
релейной защиты																																	
Электроиспытания и измерения в устройствах релейной защиты и автоматики	16																																
Самостоятельное выполнение работ	40																																
Производственная практика	8																																
Итоговая аттестация	8																																

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ТЕМ ПРОГРАММЫ

МОДУЛЬ 1. ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КУРС

Тема 1.1. Основы охраны труда

Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Первая помощь пострадавшему на производстве. Пожаробезопасность. Зоны с потенциально и постоянно опасными производственными факторами. Величина опасных зон. Меры безопасности при нахождении людей в опасных зонах. Предельно допустимые концентрации горючих газов, паров и пыли в воздухе. Категорирование производств и помещений.

Тема 1.2. Основы промышленной безопасности

Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Наиболее распространенные случаи производственного травматизма при выполнении работ.

Тема 1.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по МОДУЛЮ 1.

Тема 2.1. Чтение чертежей и схем

Роль чертежей в производстве. Чертеж детали и его назначения. Масштабы. Линия чертежа. Расположение проекции на чертеже. Нанесение размеров и предельных отклонений. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначения. Штриховка в разрезах и сечениях. Условные обозначения на чертежах основных типов резьбы, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и т.д. Сборочный чертеж и его назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Обозначение и изображение сварочных швов, заклепочных соединений и др. Понятие о кинематических схемах. Условное обозначение типов деталей и узлов на кинематических схемах. Схемы, их виды и классификация. Понятие о кинетических, гидравлических, пневматических и монтажных схемах; условные обозначения на них. Условные обозначения на электрических схемах. Принципиальные развернутые и монтажные схемы. Общие правила расположения элементов, обозначения состояния аппаратов и т.п. Правила чтения электрических схем.

Тема 2.2. Электротехника с основами промышленной электроники

Сведения о строении вещества и физической природе электричества. Закон Кулона. Электрическое поле, его напряженность и потенциал. Электрическое сопротивление и проводимость. Зависимость сопротивления от материала, размеров и температуры проводника. Понятие о проводниках и диэлектриках. Электрическая цепь постоянного тока и ее составляющие. Закон Ома для электрической цепи и ее участков. Электродвижущая сила и напряжение источника тока. Падение напряжения. Последовательность, параллельное и смешанное соединение сопротивлений (потребителей). Работа и мощность постоянного тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Нагрев в переходном сопротивлении. Явление короткого замыкания. Защита от коротких замыканий. Магнитное поле и магнитные силовые линии. Магнитный поток, индукция и напряженность. Магнитная проницаемость. Постоянные магниты и электромагниты. Взаимодействие магнитного потока и проводника с током. Явление электромагнитной индукции. Принцип действия и устройство генератора и двигателя постоянного тока. Устройство коллектора. Типы генераторов. Типы двигателей постоянного тока: схемы, основные свойства и характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Трансформаторы: принцип действия, устройство и применение. Электродвигатели, устанавливаемые на металлорежущих станках и их заземление. Электрическая защита. Назначение и устройство электроизмерительных приборов. Краткая характеристика приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической систем. Расширение пределов измерения в цепях постоянного и переменного тока при добавлении шунта и сопротивления. Принцип действия измерительных трансформаторов. Способы измерения сопротивлений (мосты постоянного тока, омметр, многошкальные приборы). Измерение сопротивления изоляции в электрических установках. Рубильники и переключатели, магнитные пускатели, контакторы, пусковые реостаты, путевые и конечные выключатели, тормозные электромагниты, пускорегулирующие и тормозные сопротивления. Электроинструмент с одной и двойной изоляцией. Электролебедки. Распределительные щиты. Общее понятие о сварочных трансформаторах и преобразователях тока. Устройство заземления электрооборудования и уход за ним.

Тема 2.3. Электроапатериаловедение

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водонепроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические

свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозионная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, классификация сталей. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Назначение и сущность термической обработки стали. Чугун, изделия из чугуна. Виды чугунов. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры.

Тема 2.4. Основы слесарных и электромонтажных работ

Виды слесарных работ. Область применения слесарного труда. Слесарный и измерительный инструмент. Назначение инструментов и приспособлений, требования и правила подбора инструмента в зависимости от предстоящей работы. Верстак, тиски, прижимы. Их назначение, устройство и правила работы с ними. Разметка деталей. Назначение и порядок разметки: применяемые инструменты, приспособления и материалы; их виды, назначение, устройство. Последовательность выполнения разметки. Рубка металла. Назначение и применение рубки. Применяемые инструменты и приспособления, их конструкция, размеры, углы заточки в зависимости от обрабатываемых материалов. Виды и способы рубки. Рубка механизированными инструментами. Заправка и заточка инструмента. Правка и гибка металлов. Способы правки и гибки листовой и сортовой стали, круглого материала и труб. Схемы гибки. Способы правки концов труб и сортовой стали (уголка). Резание металла и труб. Устройство инструментов, приспособлений и механизмов, применяемых при резке. Способы резки материалов. Общие сведения о газовой резке, обработка кромок после газовой резки и сварки. Организация рабочего места и правила безопасной работы при резании металла и труб. Опиливание. Назначение и применение. Способы опилования различных поверхностей. Инструмент и приспособления для слесарного опилования металла. Напильники, их виды, формы и размеры, назначение каждого. Правила обращения и уход за ними. Сверление, развертывание и нарезание резьбы. Сверление ручное и механическое. Инструменты, применяемые при сверлении. Дрели ручные и электрические. Сверла, их виды и заточка. Сверление сквозное, глухое и под резьбу. Углы заточки сверл в зависимости от обрабатываемых материалов. Скорость и величина подачи сверла. Развертывание, его назначение. Развертки, их разновидности, конструкции и работа с ними. Зенкование. Его назначение, виды и применение. Нарезание резьбы. Резьба трубная и метрическая. Основные элементы резьбы. Инструмент для нарезания наружной и внутренней метрической резьбы: метчики и плашки. Приемы нарезания резьбы на болтах и гайках. Понятие о резьбонакатывании.

Тема 2.9. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по МОДУЛЮ 2.

Тема 3.1. Устройство и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики

Назначение, виды и классификация устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей. Назначение релейной защиты и автоматики (РЗА) в обеспечении надёжности и устойчивости работы электрических сетей. Виды устройств РЗА: защиты линий, трансформаторов, генераторов, шин, а также устройства автоматики — АПВ, АВР, АЧР. Классификация устройств РЗА по принципу действия, по способу воздействия на выключатели, по селективности и быстродействию. Основные требования, предъявляемые к релейной защите: селективность, быстродействие, чувствительность, надёжность. Принципы построения и функционирования устройств РЗА электрических сетей. Роль РЗА в обеспечении надёжности и устойчивости работы электрических сетей. Устройство, принцип действия и технические характеристики обслуживаемых устройств релейной защиты и автоматики. Устройство основных типов аппаратуры РЗА: реле тока, напряжения, мощности, сопротивления, дифференциальных защит, промежуточных и указательных реле. Принцип действия электромеханических, статических и микропроцессорных устройств РЗА. Технические характеристики обслуживаемых устройств релейной защиты и автоматики: токи и напряжения срабатывания, коэффициенты возврата, время срабатывания, потребляемая мощность. Конструктивные особенности и режимы работы обслуживаемого оборудования релейной защиты и автоматики. Принципы построения и функционирования устройств РЗА электрических сетей. Технические характеристики и режимы работы обслуживаемого оборудования релейной защиты и автоматики. Схемы и принципы работы устройств релейной защиты и автоматики. Принципиальные, структурные и монтажные схемы устройств РЗА электрических сетей. Схемы оперативного тока, вторичные цепи, схемы включения измерительных трансформаторов тока и напряжения. Схемы защиты линий, трансформаторов, генераторов, шин. Принципы работы устройств РЗА при различных видах повреждений и ненормальных режимах. Схемы автоматики: АПВ, АВР, АЧР. Методы анализа схем и принципов работы обслуживаемых устройств РЗА при выполнении технического обслуживания и ремонта. Принципы построения и функционирования устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей. Режимы работы обслуживаемого оборудования релейной защиты и автоматики. Режимы работы устройств РЗА: нормальный, аварийный, послеаварийный, ремонтный. Технические характеристики и режимы работы обслуживаемого оборудования релейной защиты и автоматики. Особенности работы устройств РЗА в различных режимах электрических сетей. Режимы работы измерительных трансформаторов тока и напряжения. Режимы работы оперативного тока и вторичных цепей. Технические характеристики и режимы работы обслуживаемого оборудования релейной защиты и автоматики. Принципы построения и функционирования устройств РЗА электрических сетей.

Тема 3.2. Монтаж, наладка и техническое обслуживание аппаратуры релейной защиты и автоматики

Монтаж аппаратуры релейной защиты и автоматики: нормы, приёмы и контроль качества. Требования ПУЭ и отраслевых нормативов к монтажу панелей РЗА, правила прокладки и маркировки вторичных цепей, способы подключения трансформаторов тока и напряжения, монтаж клеммных рядов и испытательных блоков. Типовые ошибки (перепутанные полярности, некачественные контакты) и методы их выявления до подачи оперативного тока. Наладка устройств релейной защиты: программы, методики и типовые проверки. Этапы комплексной наладки: внешний осмотр, проверка изоляции мегаомметром, прогрузка первичным током, проверка временных характеристик и логики срабатывания. Работа с испытательными установками, составление протоколов наладки и критерии приёмки устройства в эксплуатацию.

Техническое обслуживание устройств РЗА: регламенты, объёмы и технология работ. Виды ТО (ТО-1, ТО-2, внеочередные проверки), периодичность и состав операций: чистка, протяжка контактов, проверка уставок, анализ журналов срабатываний. Алгоритмы безопасного вывода/ввода устройств РЗА в условиях действующей электроустановки и оформление оперативной документации. Диагностика и устранение неисправностей в цепях РЗА: поиск дефектов и восстановление работоспособности. Типовые отказы: обрыв цепи, окисление контактов, ложные срабатывания из-за наводок, выход из строя реле и модулей. Методы поиска неисправностей (прозвонка, осциллографирование, имитация аварийных режимов), порядок замены элементов, проверка после ремонта и анализ причин дефектов для предотвращения повторных отказов.

Тема 3.3. Типы реле и устройства релейной защиты и автоматики

Классификация и основные типы реле, применяемых в РЗА: деление реле по принципу действия (электрохимические, электронные, микропроцессорные), по назначению (измерительные, логические, вспомогательные), по способу включения (первичные и вторичные) и по характеру воздействия на коммутационный аппарат (прямого и косвенного действия); ключевые параметры и характеристики (уставки, время срабатывания, коэффициент возврата). Устройство и принцип действия электрохимических реле: конструкция и работа электромагнитных (на примере РТ 40, РВ 100), индукционных (РТ 80) и поляризованных реле; особенности механической и электрической частей, настройка уставок, типичные неисправности и методы их выявления при осмотре. Современные устройства РЗА на полупроводниковой и микропроцессорной базе: функциональные возможности цифровых терминалов, структура входных/выходных цепей, интерфейсы связи и локальная логика; сравнение с электрохимическими аналогами по надёжности, точности и удобству обслуживания; особенности проверки и тестирования. Вспомогательные и сигнальные реле в схемах РЗА: назначение, устройство и схемы включения промежуточных (РП 23, РП 25), реле времени (РВ 01, ВЛ) и указательных (РУ 21) реле; типовые схемы взаимодействия в цепях защиты и автоматики, проверка работоспособности и регулировка параметров.

Тема 3.4. Характерные неисправности и повреждения в устройствах релейной защиты и автоматики, их предупреждение

Типичные неисправности электрохимических и микропроцессорных устройств РЗА: классификация и признаки проявления. Основные виды отказов (механические, электрические, программные), внешние и скрытые дефекты, характерные симптомы в работе защит и автоматики, а также отличия в проявлениях неисправностей у разных типов аппаратуры. Причины повреждений элементов цепей РЗА и методы их предупреждения. Основные факторы, приводящие к отказам (старение изоляции, окисление контактов, вибрация, запыление, ошибки монтажа и наладки), а также профилактические мероприятия, снижающие риск возникновения дефектов. Диагностика состояния контактных соединений и изоляции в цепях релейной защиты: методики и критерии оценки. Способы проверки контактных групп и сопротивления изоляции, нормативам, инструментам и приборам для измерений, а также интерпретации результатов и действиям при выявлении отклонений. Планирование и выполнение профилактических мероприятий для предотвращения отказов устройств РЗА. Регламенты технического обслуживания, периодичность проверок, типовые объёмы работ, документирование результатов и порядок корректировки графиков обслуживания на основе данных диагностики.

Тема 3.5. Электроиспытания и измерения в устройствах релейной защиты и автоматики

Методы и порядок проведения измерений сопротивления изоляции и проверки электрических характеристик элементов РЗА. Методика работы с мегаомметром, критерии оценки состояния изоляции, замеры основных параметров реле и модулей, учёт погрешностей приборов. Проверка устройств РЗА первичным и вторичным током и напряжением: схемы, методики, типовые протоколы. Сборка испытательных схем, особенности проверки токовых цепей и цепей напряжения, фиксацию результатов и анализ отклонений. Снятие и анализ векторных диаграмм в цепях тока и напряжения при испытаниях РЗА. Методика построения диаграмм, типичные ошибки подключения, интерпретацию результатов для выявления нарушений фазировки и полярности.

Тема 3.6. Промежуточная аттестация

Промежуточное тестирование по МОДУЛЮ 3.

Тема 4.1. Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места

Учебно-производственные задачи и структура предмета. Ознакомление с программой и организацией практического обучения, планируемым содержанием квалификационных работ. Вводный инструктаж. Ознакомление со структурой предприятия. Ознакомление с первичной документацией. Ознакомление с режимом работы, организацией труда, правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений безопасностью труда. Содержание труда, этапы профессионального роста и трудового становления рабочего. Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Ознакомление с правилами по технике безопасности и противопожарными мероприятиями. Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда и промышленной безопасности в соответствии с программой инструктажа, действующей на предприятии.

Тема 4.2. Выполнение работ по проверке и настройке устройствах релейной защиты и автоматике

Проверка и настройка уставок электромеханических реле (токовых, напряжения, времени) на лабораторном стенде. Проверка устройств РЗА вторичным током и напряжением: сборка схемы, снятие характеристик, оценка срабатывания. Измерение сопротивления изоляции и проверка электрических характеристик элементов РЗА с оформлением результатов. Снятие и анализ векторных диаграмм в цепях тока и напряжения для оценки правильности сборки токовых цепей и цепей напряжения. Проверка цепей оперативного тока и сигнализации устройств РЗА: контроль целостности, проверка срабатывания сигнальных элементов, анализ логики работы. Настройка и проверка характеристик микропроцессорных терминалов РЗА (ввод уставок, тестирование дискретных входов/выходов, имитация аварийных режимов). Проверка правильности подключения трансформаторов тока и напряжения в цепях РЗА: прозвонка, определение полярности, контроль схемы соединения обмоток. Оформление протоколов проверки и настройки устройств РЗА: заполнение форм, фиксация результатов измерений, формулирование выводов о пригодности к эксплуатации.

Тема 4.3. Устройство приводов высоковольтных выключателей

Осмотр и дефектация механических узлов приводов высоковольтных выключателей (тяг, рычагов, осей, фиксаторов). Проверка и регулировка контактных групп и кинематических связей в приводе. Контроль состояния и замена изоляционных элементов привода (втулки, прокладки, тяги). Диагностика и настройка пружинных и демпфирующих механизмов привода. Проверка работы блокировочных и сигнальных устройств привода выключателя. Измерение усилий и хода подвижных частей привода, сопоставление с паспортными значениями. Смазка и восстановление антикоррозионной защиты узлов привода согласно регламенту. Комплексная проверка срабатывания привода при номинальном и пониженном напряжении питания.

Тема 4.4. Устройство и обслуживание аппаратуры релейной защиты

Проверка и настройка электромагнитных реле тока и напряжения. Настройка и испытание реле времени и промежуточных реле. Проверка характеристик срабатывания максимальной токовой защиты. Настройка дифференциальной защиты трансформатора. Проверка и калибровка устройств дистанционной защиты линии. Обслуживание и тестирование устройств автоматического повторного включения (АПВ). Проверка и наладка устройств автоматического ввода резерва (АВР). Настройка и проверка газовой защиты трансформатора. Тестирование и

обслуживание микропроцессорных терминалов релейной защиты. Проверка вторичных цепей и испытание изоляции устройств РЗА.

Тема 4.5. Электроиспытания и измерения в устройствах релейной защиты и автоматики

Измерение сопротивления изоляции токовых цепей, цепей напряжения и оперативного постоянного тока мегаомметром на напряжение 500–1000 В. Проверка целостности электрических цепей и измерение переходных сопротивлений контактных соединений миллиомметром. Снятие вольт-амперных характеристик трансформаторов тока и проверка их коэффициента трансформации. Определение полярности выводов трансформаторов тока и напряжения. Проверка коэффициента трансформации и угла сдвига фаз измерительных трансформаторов напряжения. Измерение полного сопротивления нагрузки на вторичных обмотках трансформаторов тока. Измерение сопротивления постоянному току обмоток электромагнитных реле (тока, напряжения, промежуточных, времени). Проверка тока срабатывания и напряжения срабатывания электромагнитных и индукционных реле. Проверка и настройка выдержки времени реле времени (электрохимических и электронных). Снятие токовых характеристик реле с зависимой выдержкой времени. Испытание электрической прочности изоляции вторичных цепей повышенным напряжением 1000 В промышленной частоты. Измерение параметров срабатывания и коэффициента возврата реле защиты и автоматики. Проверка фазировки и правильности соединения цепей напряжения при подаче от проверочного (поверочного) комплекта. Испытание и проверка устройств автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического ввода резерва (АВР) с помощью испытательных комплектов.

Тема 4.6. Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой электромонтера по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики, с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности. Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда. Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента.

Тема 4.7. Производственная практика

Отчет о производственной практике в форме стажировочного листа.

Итоговая аттестация.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Обучающемуся предлагается не менее 10 вопросов. В заданиях с множественным выбором (предполагающих выбор нескольких правильных ответов из предложенных вариантов) ответ считается верным, если указаны все правильные варианты.

Перечень вопросов для итоговой аттестации по программе приведён в Приложении 1.

Практическое обучение завершается сдачей заполненных стажировочных листов с места прохождения производственной практики (Приложение 2 — форма стажировочного листа).

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками и иными специалистами, отвечающими квалификационным требованиям и требованиям локальных нормативных актов АНО ДПО «ЦППК».

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон. Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон. Платформа для проведения онлайн-занятий, вебинаров и консультаций - «Контур.Толк». Данное Программное обеспечение включено в Единый реестр российского ПО.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль. Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль.	АИС «Компетенция», https://sb.docppk.ru/ , возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	АИС «Компетенция», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

6.1. Оценка качества освоения Программы включает промежуточную аттестацию по каждому учебному модулю учебной программы и итоговую аттестацию.

6.2. Освоение Программы завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена, которая направлена на определение теоретической и практической подготовленности обучающихся.

6.3. В соответствии с частью 15 статьи 73 Федерального закона N 273-ФЗ лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации (свидетельство о профессии рабочего, должности служащего). При наличии по результатам профессионального обучения присваивается квалификационный разряд, класс, категория.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Литература программы находится в электронной библиотеке ресурса <https://sb.docppk.ru/> и содержит разделы с источниками, записями лекций и вебинаров, роликами по всем дисциплинам модулей, в том числе современную литературу, обновляемую в библиотеке на постоянной обязательной основе.

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993г.).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ. Часть вторая от 26.01.2001 г. № 14-ФЗ. Часть третья от 26.11.2001 г. № 146-ФЗ. Часть четвертая от 18.12.2006 г. № 230-ФЗ.
3. Уголовный кодекс Российской Федерации 13.06.1996 г. № 63-ФЗ.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ.
5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ.
6. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ
7. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. N 266 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»
8. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1980
9. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М. Высшая школа, 1981
10. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1980
11. Грудинский П.Г., Сазафакян Г.С, Смирнов Л.А. Техническая эксплуатация электрической части станций и подстанций. М.: Энергия, 1998.
12. Коротков Г.С, Членов М.Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. - М.: Высшая школа, 2016.
13. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. – Л.: Энергоатомиздат. 2012.
14. Филатов А. А. Оперативное обслуживание электрических подстанций. М.: Энергия, 1986.
15. Таев И.С. Электрические аппараты управления. М.: Высшая школа, 2014.
16. Сибикин Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа. 2023.
17. Релейная защита электроэнергетических систем. Учебник для вузов. 2-е издание, переработанное и дополненное. Авторы: А.М. Федосеев, М.А. Федосеев.
18. Релейная защита. 4-е издание, переработанное и дополненное. Учебное пособие для учащихся техникумов. Автор Черноровов Н.В.
19. Трансформаторы тока в схемах релейной защиты. Казанский В.Е.
20. Моделирование и расчёты в цепях релейной защиты. Подгорный Э.В., Хлебников С.Д.
21. Защита шин электростанций и подстанций. Кужеков С.Л. Синельников В.Я.
22. Рябов В.И., Электрооборудование: учебник для средних специальных учебных заведений 5-е изд. перераб. – М., Экономика, 1990 г.
23. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения Высшая школа 1991г.
24. Дроздов В.В. Релейная защита и автоматика в электрических сетях Изд-во Альвис 2012 г.
25. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М., Изд-во НЦ ЭНАС

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примеры практических задач для самоподготовки.

Задача 1. При проверке трансформатора тока вы обнаружили, что сопротивление изоляции вторичной обмотки относительно корпуса составило 0,5 МОм. Каковы ваши действия?

- а. Считать сопротивление допустимым и ввести трансформатор тока в эксплуатацию.
- б. Сообщить о неисправности ответственному лицу и не вводить трансформатор в работу до устранения дефекта.
- в. Увеличить напряжение на первичной обмотке для компенсации низкого сопротивления изоляции.

Задача 2. При срабатывании дифференциальной защиты трансформатора отключение произошло, но видимых повреждений на трансформаторе не обнаружено. Как определить, было ли срабатывание ложным?

- а. Сразу включить трансформатор в работу без проверки.
- б. Проверить коэффициенты трансформации и полярность подключения трансформаторов тока, а также измерить токи небаланса в дифференциальной цепи.
- в. Вывести дифференциальную защиту из работы и включить трансформатор без неё.

Задача 3. При плановой проверке электромагнитного реле типа РТ-40 вы обнаружили, что реле срабатывает при токе 5,2 А вместо уставки 5,0 А. Каковы ваши действия?

- а. Ввести реле в эксплуатацию, так как отклонение незначительное.
- б. Произвести регулировку реле и добиться срабатывания при заданной уставке 5,0 А с допустимой погрешностью.
- в. Заменить реле на новое без попытки регулировки.

Задача 4. При проверке цепей напряжения защиты обнаружено отсутствие напряжения на одном из фазных проводов (фаза В) на выходе панели РЗА. Какова последовательность ваших действий?

- а. Заменить панель РЗА целиком.
- б. Проверить исправность цепей от шинки напряжения до панели: автоматических выключателей, промежуточных клемм, испытательных блоков и соединительных проводов.
- в. Переключить защиту на питание от исправных фаз А и С.

Задача 5. Вы проводите проверку надёжности контактов в цепях оперативного постоянного тока. При измерении падения напряжения на одном из контактов обнаружено падение 3 В при токе 10 А. Каковы ваши действия?

- а. Считать контакт исправным, так как падение напряжения незначительное.
- б. Произвести зачистку и подтяжку контакта, так как падение напряжения превышает допустимое значение.
- в. Увеличить напряжение питания для компенсации потерь на контакте.

Задача 6. При проверке устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ) выявлено, что время срабатывания УРОВ составляет 0,8 с вместо требуемых 0,5 с. Каковы ваши действия?

- а. Ввести УРОВ в работу, так как запас времени достаточен для селективности.
- б. Произвести настройку реле времени УРОВ на требуемую уставку 0,5 с и повторно проверить время срабатывания.
- в. Отключить УРОВ от схемы защиты до следующего планового ремонта.

Задача 7. Вы выполняете проверку газового реле (реле Бухгольца) на силовом трансформаторе. При подаче сигнала на реле защита не срабатывает. Какова наиболее вероятная причина?

- а. Неисправность самого газового реле — заедание контактного механизма.
- б. Обрыв или замыкание контрольного кабеля от газового реле до панели релейной защиты.
- в. Любая из перечисленных причин или неисправность промежуточного реле в схеме газовой защиты.

Задача 8. При наладке дистанционной защиты линии электропередачи вы обнаружили, что защита не реагирует на короткое замыкание в зоне действия первой ступени. Каковы ваши действия?

- а. Вывести защиту из работы и включить линию без неё.
- б. Проверить правильность настройки уставок сопротивления срабатывания, исправность реле сопротивления и цепей напряжения.
- в. Увеличить уставку первой ступени до значения, при котором защита начнёт срабатывать.

Задача 9. При проверке автоматического повторного включения (АПВ) линии выяснилось, что АПВ не работает после отключения выключателя от защиты. С чего начать поиск неисправности?

- а. С замены выключателя линии.
- б. С проверки цепей пуска АПВ от защиты, исправности реле повторного включения и блок-контактов выключателя.
- в. С вывода защиты линии из работы.

Задача 10. Перед началом работ в цепях релейной защиты вам необходимо произвести переключения испытательных блоков. Каковы ваши действия?

- а. Отключить испытательные блоки в произвольном порядке для удобства работы.
- б. Соблюдать установленную последовательность: сначала вывести блоки цепей тока, затем — цепей напряжения, убедиться в отсутствии тока в цепях, сообщить дежурному персоналу о выводе защиты.
- в. Вынуть все блоки одновременно для экономии времени.

Примеры тестов для итоговой аттестации.

1. Что понимается под селективностью релейной защиты?

- а. Способность защиты отключать только повреждённый участок сети.
- б. Способность защиты точно определять и отключать именно повреждённый элемент, не затрагивая исправные участки.

- в. Способность защиты срабатывать максимально быстро при любом повреждении.

2 Какой параметр характеризует чувствительность защиты?

- а. Время срабатывания при токе короткого замыкания.
- б. Напряжение срабатывания реле.
- в. Отношение минимального тока повреждения в зоне действия защиты к току срабатывания.

3 Что такое коэффициент возврата реле?

- а. Отношение тока срабатывания к номинальному току.
- б. Отношение тока (или напряжения) возврата к току (или напряжению) срабатывания.
- в. Отношение времени возврата к времени срабатывания.

4. Для чего применяется максимальная токовая защита (МТЗ)?

- а. Для компенсации реактивной мощности.
- б. Для защиты от токов короткого замыкания и перегрузок с выдержкой времени.
- в. Для автоматического регулирования напряжения.

5. Какой тип защиты обладает абсолютной селективностью?

- а. Максимальная токовая защита.
- б. Токовая отсечка.
- в. Продольная дифференциальная защита.

6. Что является источником оперативного тока на подстанциях?

- а. Силовые трансформаторы 10/0,4 кВ.
- б. Аккумуляторные батареи, блоки питания, трансформаторы собственных нужд.
- в. Линии электропередачи высокого напряжения.

7. Какую функцию выполняет реле времени в схеме защиты?

- а. Измеряет ток в цепи.
- б. Фиксирует факт повреждения.
- в. Создаёт выдержку времени перед подачей команды на отключение.

8. Что проверяют при внешнем осмотре реле?

- а. Целостность корпуса, пломб, отсутствие следов перегрева, надёжность крепления.
- б. Точность срабатывания по току.
- в. Сопротивление изоляции обмоток.

9. Как проверяют исправность указателя напряжения перед применением?

- а. Визуальным осмотром.
- б. Проверкой на заведомо токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением.
- в. Измерением сопротивления изоляции.

10. Что означает термин «оперативные цепи»?

- а. Цепи силовой нагрузки.
- б. Цепи управления, сигнализации, релейной защиты, автоматики и блокировки.
- в. Цепи освещения распределительных устройств.

11. Какой прибор применяют для измерения сопротивления изоляции?

- а. Амперметр.
- б. Вольтметр.
- в. Мегаомметр.

12. Что такое ток небаланса в дифференциальной защите?

- а. Ток нагрузки в нормальном режиме.
- б. Разность токов в плечах защиты из-за погрешностей трансформаторов тока и других факторов.
- в. Ток короткого замыкания на шинах.

13. Для чего применяют трансформаторы тока в цепях релейной защиты?

- а. Для повышения напряжения питания реле.
- б. Для преобразования первичного тока в безопасный вторичный ток и гальванической развязки.
- в. Для снижения потерь в линиях электропередачи.

14. Что проверяют при ревизии контактов реле?

- а. Температуру нагрева контактов.
- б. Чистота, отсутствие подгара, плотность прилегания, отсутствие люфта.
- в. Электрическую прочность изоляции между контактами.

15. Что такое АВР (автоматическое включение резерва)?

- а. Автоматическое отключение повреждённого оборудования.
- б. Автоматическое подключение резервного источника питания при исчезновении напряжения на основном.
- в. Автоматическое регулирование частоты в энергосистеме.

16. Какой фактор влияет на погрешность трансформатора тока?

- а. Цвет корпуса трансформатора.
- б. Нагрузка на вторичную обмотку и кратность первичного тока.
- в. Длина силового кабеля в РУ.

17. Что делают при обнаружении трещины в корпусе реле?

- а. Продолжают эксплуатацию, если реле срабатывает.
- б. Замазывают трещину герметиком.
- в. Выводят реле из работы и заменяют или направляют в ремонт.

18. Какой режим работы трансформатора тока считается аварийным?

- а. Режим номинальной нагрузки.
- б. Режим разомкнутой вторичной обмотки.
- в. Режим холостого хода.

19. Что проверяют при испытании изоляции цепей защиты?

- а. Механическую прочность креплений.

- б. Сопротивление изоляции и электрическую прочность (испытание повышенным напряжением).
- в. Температурный класс изоляции.

20. Что такое АЧР (автоматическая частотная разгрузка)?

- а. Автоматическое повышение частоты за счёт увеличения генерации.
- б. Автоматическое отключение части потребителей при снижении частоты для сохранения устойчивости энергосистемы.
- в. Автоматическое переключение на резервный генератор.

21. Какие меры безопасности обязательны при ремонте цепей РЗА?

- а. Наличие инструмента с изолированными ручками.
- б. Оформление наряда-допуска, проверка отсутствия напряжения, установка заземления, вывешивание плакатов.
- в. Использование диэлектрических перчаток без дополнительных мер.

2 Что учитывают при выборе уставки токовой отсечки?

- а. Среднегодовую температуру в помещении РУ.
- б. Номинальный ток электродвигателя.
- в. Максимальный ток короткого замыкания в конце защищаемой зоны и отстройку от бросков тока при пуске.

**Стажировочный лист
прохождения учебно-производственной практики**

1. Ф.И.О. учащегося _____

2. Место прохождения практики _____
(наименование организации)

3. Год рождения слушателя _____

С правилами прохождения учебно-производственной практики ознакомлен: _____
(подпись учащегося)

Полный курс стажировки 120 час. с «__» _____ 2026 г. по «__» _____ 2026 г.
на _____
(тип, марка)

По профессии Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики
_____ разряда прошел.

Сведения об инструкторе

1. Ф.И.О. инструктора _____
(Фамилия, Имя, Отчество)

Прохождение производственного обучения и стажировки

Дата	Кол-во часов	Краткая характеристика видов работ	Подпись инструктора
		Производственное обучение	
	8	Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, ознакомление с производством и организацией рабочего места	
	16	Выполнение работ по проверке и настройке устройствах релейной защиты и автоматике	
	16	Устройство приводов высоковольтных выключателей	
	16	Устройство и обслуживание аппаратуры релейной защиты	
	16	Электроиспытания и измерения в устройствах релейной защиты и автоматики	
	40	Самостоятельное выполнение работ	
	8	Производственная практика	
Итого:	120		

Заключение

(составляет начальник цеха, участка)

По результатам прохождения учебно-производственной практики _____
заслуживает присвоения квалификации _____
_____ разряда и может быть допущен к квалификационным экзаменам.

Главный инженер _____
(Ф.И.О.) (предприятие) (подпись)

Лицо ответственное за промышленную
безопасность опасного производственного объекта _____
(начальник цеха)

М.П.