АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления по работе с персоналом и организационному развитию
АО «Инфраструктурные Проекты»
_____ И.А. Боровик
«14» _____ 2025

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

программа повышения квалификации по профессии рабочего, должности служащего

19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций
4 разряда

Донецк
2025

Организация- разработчик: АО «Инфраструктурные Проекты»

Разработчик:
Бойко В.В. – ведущий инженер по подготовке кадров ОПОиРП

Рецензенты:
Кладницкая И.В. – начальник отдела охраны труда, промышленной безопасности и чрезвычайных ситуаций филиала АО «Инфраструктурные Проекты» - «Старобешевская ТЭС»

Ибрагимов А.В. – начальник цеха автоматизированных систем управления технологическими процессами филиала АО «Инфраструктурные Проекты» - «Старобешевская ТЭС»

Одобрена и рекомендована
с целью практического применения
методической комиссией АО «Инфраструктурные проекты»

протокол № 12 от « 26 » 11 2025 г.
Председатель МК_____ О.В. Ивченко

Рабочая программа переутверждена на 20___ / 20___ учебный год
Протокол № ____ заседания МК АО «Инфраструктурные Проекты»
от «____» _____20___ г.

В программу внесены дополнения и изменения
(см. Приложение ____, стр.____)
Председатель МК _____ _____

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

		стр.
	Организация -разработчик	2
Раздел 1.	Общие положения программы	4
Раздел 2.	Квалификационные требования	7
Раздел 3.	Результаты освоения программы	8
Раздел 4.	Учебный план программы	13
Раздел 5.	Программы учебных дисциплин общепрофессионального цикла	20
5.1.	Программа учебной дисциплины ОП.01 Охрана труда	20
5.2.	Программа учебной дисциплины ОП.02 Электроматериаловедение	31
5.3.	Программа учебной дисциплины ОП.03 Метрология	36
5.4.	Программа учебной дисциплины ОП.04 Электротехника с основами электроники	40
Раздел 6.	Комплект оценочных средств для общепрофессиональных дисциплин	45
Раздел 7.	Программы профессионального цикла	60
7.1.	Программы МДК ПМ.01 Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности)	60
7.2.	Программа учебной/ производственной практики	70
Раздел 8.	Комплект контрольно-измерительных материалов для междисциплинарного курса, учебной и производственной практик	74
Раздел 9.	Контроль и оценка качества освоения основной программы профессионального обучения	79
Раздел 10.	Условия реализации программы	81

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная программа профессионального обучения (далее - Программа) разработана для повышения квалификации работников по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда, в соответствии с Порядком разработки основных программ профессионального обучения работников на производстве в АО «Инфраструктурные Проекты», утвержденным приказом АО «ИП» № 145 от 18.12.2023 года.

К освоению программы допускаются лица, уже имеющие профессию, с целью повышения квалификационного разряда, последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков, достигшие 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование о состоянии здоровья (медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, утверждённым приказом Министерства здравоохранения РФ от 28.01.2021 № 29н) в соответствии с комплексной оценкой профессиональных рисков.

Программа предназначена для обучения в группах (5-30 человек) или индивидуального обучения. В случае индивидуального обучения обучающийся изучает теоретический курс самостоятельно и путем получения консультаций (не менее 15 % от общего количества часов теоретического обучения, кроме дисциплины ОП.01 Охрана труда).

1.1. Нормативно- правовая основа разработки программы:

1. Федеральный закон Российской Федерации N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации № 438 от 26 августа 2020 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
3. Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации № 534 от 14 июля 2023 года (в ред. Приказов Минпросвещения РФ от 29.02.2024 №136, от 05.11 2024 № 768).
4. Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации средств измерений и информационно – измерительных систем электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 года № 908н.
5. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94 (ОКПДТР), принят постановлением Госстандарта Российской Федерации от 26 декабря 1994 г. № 367. (с изменениями и дополнениями).

1.2. Цель разработки программы:

Приобретение обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения эксплуатационного обслуживания и ремонта средств измерений теплотехнического контроля и автоматики.

1.3. Нормативный срок освоения программы:

Программа реализуется по очной форме обучения.
Трудоёмкость программы составляет 264 часа. Срок освоения 2 месяца (8 недель).

Учебный план программы включает в себя: вид профессиональной деятельности, сводные данные по бюджету времени, план учебного процесса, перечень кабинетов, лабораторий, мастерских и др., пояснительную записку, организацию учебного процесса, режим занятий, формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний, организацию консультаций, порядок проведения учебной и производственной практик, форму проведения квалификационного экзамена.

1.4. Организационно-педагогические условия:

Реализация Программы проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данные направления деятельности. При обучении применяются различные виды занятий - лекции, практическая подготовка (учебная/производственная практика) и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала.

Теоретическое обучение/консультации проводятся в кабинете профессионального обучения преподавателями, назначенными из числа руководителей и специалистов, имеющих высшее и среднее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины/модуля.

Практическая подготовка (учебная/производственная практика) проводится непосредственно на производстве (рабочих местах) под контролем мастера/инструктора производственного обучения из числа специалистов, квалифицированных рабочих, имеющих стаж работы по профессии и уровень квалификации не ниже, чем предусмотрено учебным планом Программы.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку (практику).

Квалификационный экзамен проводится в форме выполнения комплексных контрольных заданий и состоит из теоретической и практической части.

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций без изменения уровня образования с присвоением квалификации: «Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций» в соответствии с квалификационным разрядом.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, выдается свидетельство о присвоении профессии рабочего установленного образца.

2. КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций (4 разряд).

Характеристика работ. Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка электромагнитных, электродинамических и других средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы и доводкой ответственных деталей и узлов. Настройка и наладка устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования. Ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой. Определение дефектов средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранение их. Разметка и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычисление абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытаниях приборов. Составление дефектных ведомостей и заполнение паспортов и аттестатов на приборы и автоматические устройства. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности), сборка зубчатых передач и червячных зацеплений. Снятие разгонных характеристик несложных объектов для автоматизации, расходных характеристик регулирующих органов.

Должен знать: технические условия на ремонт, сборку, монтаж и наладку средств измерений, авторегуляторов и их конструктивные особенности; схемы технологической специализации, правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании средств измерений; причины возникновения дефектов в работе средств измерений и автоматов, меры предупреждения и устранения их; электрические и кинематические схемы манометров всех систем, гальванометров, логометров, электрических газоанализаторов и солемеров; устройство и тарировку ленточных и ковшевых автоматических весов, принцип действия и устройство электронных ламп, фотосопротивлений и полупроводников, обозначение элементарных электронных схем; методы проверки и настройки авторегуляторов тепловых процессов на месте установки; понятие о статических и динамических характеристиках объекта, методы настройки АСР (автоматической системы регулирования) с жесткой обратной связью; основы электроники.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Результатом освоения программы повышения квалификации является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности).

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.	Выполнять ремонт, регулирование, испытание, юстировку средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности
ПК 2.	Выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования
ПК 3	Выполнять ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой
ПК 4	Определять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранять их. Составлять дефектные ведомости
ПК 5	Выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытаниях приборов
ПК 6	Выполнять слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности)
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 5.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.
ОК 6.	Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в профессиональном стандарте Работник по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции.

Обобщенные трудовые функции			*Трудовые функции*		
код	*наименование*	*уровень квали-фикации*	*наименование*	*код*	*уровень(под-уровень) квалификации*
B	*Обеспечение надежного функционирования средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции*	*4*	*Поверка, калибровка, учет и хранение средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции*	*B/01.4*	*4*
			Техническое обслуживание и ремонт средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции	*B/02.4*	*4*

3.2.Обобщённая трудовая функция *Обеспечение надежного функционирования средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции*	
наименование	уровень квалификации
Поверка, калибровка, учет и хранение средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции	4
Техническое обслуживание и ремонт средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции	4
3.2.1. Трудовая функция	**Поверка, калибровка, учет и хранение средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции**
Трудовые действия	Подготовка к проведению поверки и (или) калибровки средств измерений и информационно-измерительных систем

	(далее - СИ и ИИС) I и II категории сложности электростанции
	Выполнение операций поверки и (или) калибровки СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции в соответствии с действующими методиками поверки и (или) калибровки
	Обработка результатов поверки и (или) калибровки СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Оформление результатов поверки и (или) калибровки СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Систематизация и учет данных по эксплуатации и поверке и (или) калибровке СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Проведение инвентаризации СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции, средств контроля и испытаний, рабочих эталонов, стандартных образцов, средств калибровки и методик измерений электростанции
Необходимые умения	Выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычисление абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытаниях приборов
	Проводить работы с соблюдением требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда в процессе работы
	Применять средства индивидуальной защиты
	Оформлять результаты поверки в соответствии с нормативными требованиями
	Оформлять техническую документацию в рамках выполнения поверки, калибровки, учета контрольно-измерительных приборов электростанции
	Пользоваться автоматизированными системами учета СИ, выполняемых работ по обеспечению единства измерений
	Применять методики поверки и (или) калибровки СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Применять эталонное оборудование, используемое при проведении поверки и (или) калибровки
	Разрабатывать планы-графики проведения работ по метрологическому обеспечению СИ и ИИС I и II категории сложности

	Разрабатывать планы-графики проведения работ по метрологическому обеспечению СИ и ИИС I и II категории сложности
Необходимые знания	Государственные и локальные поверочные методы выбора рабочих эталонов для поверки и (или) калибровки СИ и ИИС I и II категории сложности
	Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования
	Классификация, устройство и принцип действия поверяемых (калибруемых) СИ и ИИС I и II категории сложности
	Методы обработки результатов измерений при поверке и (или) калибровке
	Обозначения элементарных электронных схем
	Основы электротехники, принципы работы и порядок работы с электротехническими приборами (амперметр, вольтметр, мегомметр)
	Порядок работы с электроизмерительными приборами
	Основы электроники и полупроводниковой техники: принципы работы, устройство, параметры диодов, транзисторов, тиристоров, электронных ламп
	Порядок оформления документации по результатам поверки и (или) калибровки СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Порядок расчета и градуировки шкал электроизмерительных приборов
	Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями
	Правила применения и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках
	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в своей зоне ответственности
	Правила устройства электроустановок в своей зоне ответственности
	Правила технологического функционирования электроэнергетических систем в зоне своей ответственности
	Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики в зоне своей ответственности

	Стандарты организации и методики, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению электростанции
	Термины и определения в области обеспечения единства измерений, правила эксплуатации рабочих эталонов и поверяемых (калибруемых) средств измерений
	Требования охраны труда и пожарной безопасности
	Требования охраны труда при поверке и (или) калибровке средств измерений
	Перечень федеральных, ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организации, регламентирующих вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, поверки и (или) калибровки СИ электростанции
	Основные требования ведомственных и межотраслевых нормативных правовых актов и локальных нормативных актов организации, регламентирующих вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, поверки и (или) калибровки СИ электростанции
3.2.2. Трудовая функция	**Техническое обслуживание и ремонт средств измерений и информационно-измерительных систем I и II категории сложности электростанции**
Трудовые действия	Регулировка, юстировка СИ электростанции
	Пересчет и переделка СИ I I и II категории сложности электростанции на другие пределы измерений
	Вычисление погрешностей при калибровке и испытаниях СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Выявление и устранение дефектов в рамках эксплуатации СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Разборка, сборка, монтаж с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики СИ I категории сложности электростанции
	Ведение технической документации по техническому обслуживанию и ремонту СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
Необходимые умения	Применять основной слесарный и электромонтажный инструмент
	Проводить работы с соблюдением требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда

	Использовать заводские и эксплуатационные документы, необходимые для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции
	Применять средства индивидуальной защиты
	Контролировать исправность и правильную эксплуатацию оборудования электростанции по его внешнему состоянию и отображению на контрольно-измерительной аппаратуре
	Оформлять техническую документацию в рамках эксплуатации контрольно-измерительных приборов и механизмов
	Работать в бригаде
Необходимые знания	Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями при обслуживании энергетического оборудования
	Классификация, устройство и принцип действия поверяемых (калибруемых) СИ и ИИС I и II категории сложности
	Обозначения элементарных электронных схем
	Основы электротехники
	Порядок работы с электроизмерительными приборами
	Основы электроники и полупроводниковой техники: принципы работы, устройство, параметры диодов, транзисторов, тиристоров, электронных ламп
	Основы электротехники, принципы работы и порядок работы с электротехническими приборами (амперметр, вольтметр, мегомметр)
	Порядок работы с электроизмерительными приборами
	Порядок расчета и градуировки шкал электроизмерительных приборов
	Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями
	Правила применения и испытания средств защиты, применяемых в электроустановках
	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в своей зоне ответственности
	Правила устройства электроустановок в своей зоне ответственности

	Принципы работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений
	Причины возникновения дефектов электроизмерительных приборов: амперметров, вольтметров, магазинов сопротивлений, а также меры по их предупреждению и устранению
	Правила технологического функционирования электроэнергетических систем в зоне своей ответственности
	Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики в зоне своей ответственности
	Требования охраны труда и пожарной безопасности
	Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений
	Эксплуатационная документация и требования безопасности при проведении технического обслуживания СИ и ИИС I и II категории сложности электростанции

4. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

по профессии: **19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций**

Вид образования: повышение квалификации

Квалификация: 4 разряд

Форма обучения: очная **Срок обучения:** 2 месяца (8 недель)

Вид профессиональной деятельности:
Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности)
.

Сводные данные по бюджету времени (в часах)

	Обучение по дисциплинам и междисциплинарным курсам	Учебная практика	Производственная практика	Квалификационный экзамен	Всего
Всего	**104**	**72**	**80**	**8**	**264**

План учебного процесса

Индекс	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промеж уточной аттеста-ции	Учебная нагрузка обучающихся (час.)		Распределение обязательной учебной нагрузки в неделю				
			Всего занятий	В т.ч. лаб. и практ. занятий	1-3	4	5	6-7	8
ОП.00	**Общепрофессиональный цикл**		**34**	**2**	**10**	**4**			
ОП.01	Охрана труда	дз	16	2	4	4			
ОП.02	Электроматериаловедение	з	6		2				
ОП.03	Метрология	з	6		2				
ОП.04	Электротехника с основами электроники	з	6		2				
П.00	**Профессиональный цикл**		**222**		**26**	**32**	**32**	**40**	
ПМ.00	**Профессиональные модули**		**70**		**14**	**20**	**8**		
ПМ.01	Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности)		**70**		**14**	**20**	**8**		
МДК 01.01	Технология ремонта и монтажа приборов контроля и автоматики	дз	70		14	20	8		
УП.00	**Учебная практика**	дз	**72**		12	12	24		
ПП.00	**Производственная практика**	дз	**80**					40	
КЭ	Квалификационный экзамен		**8**						**8**
	Консультации		**6**						
	Всего часов		**264**	**2**	**36**	**36**	**32**	**40**	**8**

Перечень кабинетов, лабораторий, мастерских и др. для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

Кабинеты:	**Мастерские:**
Охраны труда и безопасности жизнедеятельности	Производственное помещение электрослесарей по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений
Кабинет профессионального обучения	Участок по обслуживанию автоматики и средств измерений котлотурбинного цеха и топливоподачи

Пояснительная записка

Настоящий учебный план разработан на основе квалификационной характеристики и профессионального стандарта по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда.

Организация учебного процесса

Нормативный срок освоения основной программы профессионального обучения по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций составляет 8 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая практические занятия 5 недель;
- учебная практика в течение 5 недель (параллельно с теоретическим циклом);
- производственная практика - 2 недели;
- квалификационный экзамен 8 часов.

Режим занятий

Продолжительность учебной недели – пятидневная; продолжительность занятий - 45 мин; недельная аудиторная учебная нагрузка обучающегося составляет не более 36 часов в неделю.

Основная программа профессионального обучения

Основная программа профессионального обучения по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций включает теоретическую и практическую подготовку.

Объём практической подготовки обучающихся (учебная и производственная практика, практические занятия) составляет 60 % от общего объёма времени, отведённого на теоретическое обучение и практику:
- объём практической подготовки – 154 часа (2 часа практические занятия + 72 часа учебной практики + 80 часов производственной практики);
- объём теоретической и практической подготовки - 256 часов (104 часов теории + 152 часа практики).

Формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний

Формы текущего контроля указаны в программах учебных дисциплин и профессионального модуля.
Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Охрана труда», междисциплинарному курсу «Технология ремонта и монтажа приборов контроля и автоматики» предусмотрена - в виде дифференцированного зачета, по остальным учебным дисциплинам общепрофессионального цикла - в виде зачетов.

Организация консультаций

Количество часов консультаций определяется в зависимости от количества часов на учебную дисциплину и профессиональный модуль, в сумме 10 часов; формы проведения консультаций – групповые, индивидуальные, письменные, устные - определяются преподавателями учебных дисциплин и профессионального модуля.

Порядок проведения учебной и производственной практик

Учебная практика проводится в течение 5 недель (параллельно с теоретическим циклом);
Производственная практика 2 недели проводится после окончания теоретического обучения и прохождения учебной практики концентрированно на предприятии. Все практики заканчиваются дифференцированным зачетом.

Форма проведения квалификационного экзамена

Квалификационный экзамен проводится по окончании учебной и производственной практик при условии освоения и успешного прохождения обучающимся промежуточного контроля знаний по всем учебным дисциплинам, МДК, учебной и производственной практикам. Квалификационный экзамен проводится в форме выполнения комплексных контрольных заданий, которые включают квалификационные требования для 4 разряда. Продолжительность квалификационного экзамена - 8 часов. При успешной сдаче квалификационного экзамена обучающемуся присваивается

4 разряд по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций.

5. ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

5.1. Программа учебной дисциплины ОП.01 Охрана труда

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Охрана труда является составной частью программы профессионального обучения при повышении квалификации рабочих по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций квалификация 4 разряд, с учетом требований квалификационной характеристики и профессионального стандарта.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной программы профессионального обучения

В структуре программы профессионального обучения учебная дисциплина ОП.01 Охрана труда входит в общепрофессиональный цикл.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- соблюдать безопасность труда на рабочем месте;
- соблюдать пожарную и электробезопасность при выполнении работ;
- применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- пользоваться первичными средствами пожаротушения;
- оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях на производстве.

знать:

- законодательство в области охраны труда;
- производственные (эксплуатационные) инструкции, инструкции по охране труда, пожарной безопасности и правила внутреннего трудового распорядка;
- классификацию опасных и вредных производственных факторов, средства защиты;
- виды инструктажей по охране труда, пожарной безопасности;
- причины производственного травматизма, основные меры предупреждения травматизма и профзаболеваний на производстве;
- основы электробезопасности;
- способы оказания первой помощи пострадавшим при несчастном случае;
- общие требования безопасности на территории предприятия и в производственных помещениях;
- основы безопасности жизнедеятельности.

1.4 Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины

На освоение рабочей программы учебной дисциплины ОП.01 Охрана труда для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда, предусмотрено максимальной учебной нагрузки обучающегося 16 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 16 часов;
- в т. ч. практические занятия обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.01 Охрана труда

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы		Объём часов
Раздел 1	**Правовые и организационные основы охраны труда**		**2**
Тема 1.1 Основные законодательные акты по охране труда	*Содержание учебного материала*		1
	1	Основные понятия и определения охраны труда, социально-экономическое значение охраны труда. Конституция РФ. Законы «Об охране труда», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об общеобязательном государственном социальном страховании от несчастного случая на производстве и профессионального заболевания, повлекших утрату трудоспособности», «О здравоохранении», «О пожарной безопасности», «Об обеспечении санитарного и эпидемиологического благополучия населения», Кодекс законов о труде. Виды нормативных правовых актов. Контроль за охраной труда на предприятии со стороны работодателя и государства. Основные отраслевые нормативные документы по охране труда. Служба охраны труда на предприятии. Обязанности работников по выполнению требований правил безопасности на производстве и безопасных условий труда на рабочем месте. Ответственность за нарушение законодательных и нормативных актов по охране труда. Виды инструктажей по охране труда. Порядок проведения инструктажей, периодичность проведения инструктажей. Коллективный договор, содержание и порядок его принятия.	
Тема 1.2 Расследование и учёт несчастных случаев, связанных с производством	*Содержание учебного материала*		1
	1	Производственный травматизм и профзаболевания. Основные причины травматизма и профессиональных заболеваний на производстве. Порядок расследования и учёт несчастных случаев, связанных с производством. Социальное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний.	
Раздел 2	**Охрана труда в отрасли**		**2**
Тема 2.1 Общие требования безопасности в отрасли (на предприятии). Работы с повышенной опасностью в отрасли	*Содержание учебного материала*		1
	1	Организация работ по охране труда. Типовые инструкции по охране труда, определение обязанностей, прав и ответственности работников за выполнение функций и задач в системе управления охраной труда, а также требований по охране труда.	

		Контроль за выполнением работниками своих обязанностей, правил, норм и инструкций по охране труда, за состоянием охраны труда на рабочих местах. Общие правила поведения работников на территории предприятия, в производственных и вспомогательных помещениях. Требования безопасности к производственному оборудованию и производственным процессам. Правила безопасности во время пуска и остановки оборудования. Средства контроля за безопасными условиями труда. Предупредительные надписи, сигнальное окрашивание. Знаки безопасности. Причины и виды травматизма. Организация профилактической работы по предупреждению травматизма на предприятии (участке работ). Перечень работ с повышенной опасностью. Обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев и аварий, случившиеся на предприятии и других аналогичных предприятиях из-за нарушения требований правил безопасности (нарушение технологического процесса, трудовой и технологической дисциплины, недостатки в организации рабочих мест, неудовлетворительная организация работ, конструктивные недостатки). Требования безопасности труда в цехе, на участке. Понятие об опасной зоне, порядок её определения, ограждения, обозначения. Правила допуска людей в опасные зоны. Виды травм, методы и технические средства предупреждения их (ограждающие, ограничительные, предохранительные блокировочные, сигнализирующие, защитные устройства). Требования безопасности при выполнении слесарных и монтажных работ при ремонте средств измерений. Требования безопасности при использовании ручного электрифицированного инструмента, пневматического инструмента и светильников, использование верстаков, специальных стендов. Требования безопасности при ремонте электропроводок. Правила техники безопасности при работе с электроизмерительными приборами. Требования безопасности в измерениях мегаомметрами при работе с измерительными штангами. Требования безопасности при выполнении работ с использованием инструментов и приспособлений. Порядок установки предупредительных надписей при выполнении ремонтных работ. пере Действия работников во время возникновения аварийной ситуации на рабочем месте. Наряд – допуск к работе, инструктаж, обязанности и ответственность.	
Тема 2.2 Средства индивидуальной и коллективной защиты	*Содержание учебного материала*		1
	1	Средства индивидуальной защиты от опасных и вредных производственных факторов. Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты. Защита от шума, пыли,	

		газа, вибраций, неблагоприятных метеорологических условий. Микроклимат производственных помещений. Приборы контроля опасных условий труда, порядок их использования. Порядок и мероприятия по предупреждению несчастных случаев и аварий. План эвакуации из помещений в случае аварии. Коллективные и индивидуальные средства защиты в электроустановках. Порядок их использования, хранения и учёта. Периодичность и виды испытаний. Плакаты, надписи и знаки безопасности, используемые в электроустановках. Понятие о небезопасной зоне, порядок и её определения, обозначения. Заземление и зануление электроустановок, их защитное действие; наиболее допустимые величины сопротивления, от чего они зависят.	
Раздел 3	**Основы пожарной безопасности**		**2**
Тема 3.1 Организация пожарной безопасности	*Содержание учебного материала*		1
	1	Основные законодательные документы РФ по пожарной безопасности. Общие требования по безопасности на производстве и в быту. Ответственность за противопожарное состояние объекта и отдельных территорий. Порядок организации противопожарного инструктажа. Противопожарный режим на предприятии. Знаки пожарной безопасности. Обеспечение эвакуации людей при пожаре. Функции и права пожнадзора. Порядок тушения пожаров.	
Тема 3.2 Виды пожаров и причины возникновения пожаров. Средства пожаротушения.	*Содержание учебного материала*		1
	1	Определение термина «пожар» Процесс горения. Виды горения. Понятие о вспышке воспламенении, самовозгорании, самовоспламенении. Концентрационные пределы воспламенения, их характеристики. Основные причины пожаров: нарушение технологических регламентов и неисправность производственного оснащения, искры электросварочных работ и неосторожное обращение с огнём, искры котельных и других установок, нарушение правил пользования инструментами и электронагревательными приборами. Пожароопасные свойства веществ и материалов, порядок их хранения.	
Раздел 4.	**Основы электробезопасности**		**2**
Тема 4.1 Основные понятия электробезопасности	*Содержание учебного материала*		1
	1	Электричество промышленное, статическое и атмосферное. Особенности поражения электрическим током. Влияние электрического тока на организм человека. Электрические травмы, их виды. Опасные величины электротока, напряжения. Зависимость действия электротока на человека от продолжительности действия, условий среды, метеорологических факторов, физического состояния человека. Понятия напряжения шага и прикосновения. Статическое и промышленное напряжение.	

Тема 4.2 Классификация производственных помещений	*Содержание учебного материала*		1
	1	Классификация производственных помещений по опасности поражения электрическим током. Требования к ним.	
Раздел 5.	**Основы производственной санитарии и гигиены труда**		**2**
Тема 5.1 Понятие о гигиене труда и производственной санитарии	*Содержание учебного материала*		1
		Определение производственной санитарии и гигиены труда. Задачи производственной санитарии и гигиены труда. Основные положения нормативных правовых актов, которые касаются создания безопасных условий труда и сохранения здоровья работающих. Разработка, принятие и отмена нормативных правовых актов: санитарных норм, правил, гигиенических нормативов, регламентов и т.п.	
Тема 5.2 Опасные и вредные производственные факторы и профилактика защиты от их воздействия на работника	*Содержание учебного материала*		1
	1	Основные вредные производственные факторы (физические, химические, биологические, психофизиологические), причины их возникновения и способы защиты от них. Характеристика вредных факторов: производственная пыль, токсичные вещества (пути их проникновения в организм человека); тепловое (инфракрасное) излучение; электромагнитные поля высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот; шум и вибрация, их действие на организм человека. Средства коллективной защиты от опасных и вредных факторов. Виды опасных производственных факторов, определение явных источников опасных факторов окружающей среды при выполнении производственных работ. Медицинские осмотры. Психофизиологическая экспертиза	
Раздел 6.	**Оказание первой помощи пострадавшим при несчастном случае**		**4**
Тема 6.1 Классификация кровотечений, первая помощь при кровотечении. Способы реанимации. Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях	*Содержание учебного материала*		2
	1	Краткие основы анатомии и физиологии человека. Понятие первой помощи. Основные принципы предоставления первой помощи и правильность, целесообразность, скорость, решительность, покой. Первая помощь при кровотечении. Классификация кровотечений. Основные виды кровотечений, их признаки. Первая помощь при капиллярном кровотечении. Первая помощь при артериальном и венозном кровотечениях. Остановка кровотечения прижиманием повреждённого сосуда к подлежащей кости, максимальным сгибанием конечности. Остановка кровотечения с помощью жгута или жгута – закрутки. Способы реанимации, подготовка пострадавшего к реанимации. Искусственное дыхание способом «изо рта в рот» или «изо рта в нос».	

		Непрямой (закрытый) массаж сердца. Первая помощь при утоплении. Виды электротравм. Безопасные методы освобождения пострадавшего от действия электрического тока. Термическое, электрическое и биологическое действие электрического тока на организм человека. Правила оказания первой помощи пострадавшим от поражения электрическим током. Первая помощь при отравлении газами. Симптомы отравлений. Влияние разных газов на организм человека и его последствия. Первая помощь при ранениях. Определение и классификации ран. Виды перевязочного материала. Типы повязок. Правила накладывания повязок. Первая помощь при переломах. Классификация переломов. Правила накладывания шин. Первая помощь при повреждении позвоночника и костей таза. Ожоги, их классификация. Первая помощь при химических и термических ожогах, при ожоге глаз. Первая помощь при тепловом и солнечном ударах. Предупредительные меры по инфицированию СПИДом во время оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.	
	2	**Практическая работа:** *Оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях: при кровотечении, потере сознания, поражении электрическим током, вывихов, переломов. Способы искусственного дыхания, непрямой массаж сердца. Подготовка пострадавшего к транспортировке.*	2
Раздел 7.		**Основы безопасности жизнедеятельности**	**2**
Тема 7.1. Характеристика чрезвычайных ситуаций. Правила поведения человека в опасных и чрезвычайных ситуациях	1.	Безопасность и защита человека в опасных и чрезвычайных ситуациях. Естественные угрозы, характер их проявлений и действия на людей, животных, растений, объекты экономики. Классификация чрезвычайных ситуаций. Цель классификации. Факторы и источники. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени. Поражающие факторы, которые формируются, объекты экономики и окружающая среда. Поражающие факторы опасных метеорологических явлений: сильного ветра, урагана, смерча, шквала, ливня, сильной жары, мороза, снегопада, гололеда. Гидрологические процессы. Техногенные опасности и их поражающие факторы. Электробезопасность на производстве в быту и повседневной жизни человека. Радиационная безопасность Химическая безопасность. Социально-политические конфликты с использованием обычного оружия и средств массового поражения. Социальные и психологические факторы риска. Чрезвычайные ситуации, вызванные применением новых видов оружия массового поражения. Правила безопасности дорожного движения.	1
Тема 7.2. Защита населения в чрезвычайных ситуациях	2.	Гражданская оборона, её структура и задачи по защите населения от опасностей военных действий или вследствие их. Организация ГО, структура, задачи по защите населения. Организация защиты	1

		населения. Законы и постановления правительства по защите населения от ЧС. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуаций.	
		ВСЕГО	**16**

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретённые слушателями умения, направленные на формирование необходимых компетенций.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Критерии оценки**	**Формы и методы оценки**
действовать в аварийных ситуациях	Полнота ответов, точность формулировок, не менее 75% правильных ответов. Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения правильной терминологии по охране труда	Текущий контроль при проведении устного/письменного опроса (при проведении практических занятий). Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта в виде устных/письменных ответов (тестирования)
применять средства индивидуальной и коллективной защиты, предохранительные приспособления, пользоваться первичными средствами пожаротушения		
оказывать первую помощь при несчастных случаях, выполнять искусственное дыхание и непрямой массаж сердца		
соблюдать безопасность труда в производственном процессе		
Усвоенные знания:		
основные понятия и определения охраны труда		
законодательные и нормативно-правовые акты по охране труда, порядок осуществления контроля за соблюдением законодательства по охране труда		
основные элементы системы управления охраны труда, виды инструктажей, порядок проведения специальной оценки условий труда		
классификация опасных и вредных производственных факторов; гарантии права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда; меры по защите от воздействия опасных и вредных производственных факторов; виды компенсаций и льгот за вредные условия труда		
причины производственного травматизма; порядок расследования и оформления несчастных случаев на производстве и профессиональных		

заболеваний; осуществление социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; основные меры предупреждения травматизма и профзаболеваний		
воздействие электротока на человека; меры электробезопасности на производстве и личной электробезопасности; требования охраны труда при работе с электрооборудованием, ручным электроинструментом, пользовании электрозащитными средствами; порядок освобождения пострадавшего от действия электрического тока; меры безопасности при нахождении на электрифицированных участках железной дороги и вблизи воздушных линий электропередач		
требования пожарной безопасности; виды и назначение первичных средств пожаротушения, способы их безопасного применения; порядок действий работников при обнаружении признаков пожара		
приемы выполнения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца; способы остановки кровотечения, оказания первой помощи при переломах, ушибах, вывихах, отравлениях, тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях, укусах животных, змей и насекомых		
основные особенности выполняемых работ; методы и средства защиты при выполнении работ; требования охраны труда перед началом, во время производства и по окончании работ		
требования безопасности при возникновении аварийных и чрезвычайных ситуаций; особые предписания по ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами отдельных классов; порядок действий работников в		

случае возникновения аварийных и чрезвычайных ситуаций		
действовать в аварийных ситуациях		
применять средства индивидуальной и коллективной защиты, предохранительные приспособления, пользоваться первичными средствами пожаротушения		

5.2 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1. Паспорт программы ОП.02 Электроматериаловедение

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.02 Электроматериаловедение является частью основной программы профессионального обучения по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда и обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной программы профессионального обучения

В структуре программы профессионального обучения учебная дисциплина ОП.02 Электроматериаловедение входит в общепрофессиональный цикл.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению;
- подбирать электроизоляционные материалы
- выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины слушатель должен **знать**:

- назначение электротехнических материалов;
- проводниковые материалы, их свойства;
- магнитные материалы; их свойства и применение;
- проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением;
- электроизоляционные материалы, назначение изоляции;
- щетки электрических машин: графитные, угольно-графитовые, металло-графитовые;
- припои и флюсы: назначение, область применения.
- полупроводниковые материалы (германий, кремний, селен) их свойства, область применения;
- электрические характеристики электроизоляционных материалов;
- механические характеристики электроизоляционных материалов;
- физико-химические свойства электроизоляционных материалов;
- тепловые свойства электроизоляционных материалов;
- проведения испытаний электроизоляционных материалов.

1.4. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины

На освоение рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 Электроматериаловедение для повышения квалификации предусмотрено 6 часов обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося.

2.1 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 Электроматериаловедение для повышения квалификации по профессии: 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа		Объем часов
1	2		3
Тема 1. Электротехнические материалы	Содержание учебного материала		2
	1	Назначение, виды, область применения электротехнических материалов. Проводниковые материалы, их свойства. Магнитные материалы; их свойства и применение. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением: манганит, нихром, фехраль; их свойства и применение. Электроизоляционные материалы, назначение изоляции. Основные виды изоляционных (электроизоляционных) материалов: органические, диэлектрики, волокнистые, смолы, лаки. Электроугольные изделия, припои, клеи. Щетки электрических машин: графитные, угольно-графитовые, металлографитовые. Припои и флюсы: назначение, область применения. Полупроводниковые материалы (германий, кремний, селен) их свойства, область применения.	
Тема 2. Характеристики электротехнических материалов	Содержание учебного материала		3
	1	Электротехнические материалы: газоразрядные диэлектрики; жидкие, твердеющие и волокнистые электроизоляционные материалы; пластические массы; минеральные электроизоляционные материалы, стекло и керамические материалы, полупроводники, руководителю материалы, кабельные изделия, магнитные материалы. Электрические характеристики электроизоляционных материалов (удельное электрическое сопротивление, диэлектрическая проницаемость, угол диэлектрических потерь, электрическая прочность). Разборка формул, определяющих указанные характеристики. Механические характеристики электроизоляционных материалов (запас прочности при растяжении, сжатии и статическом изгибе, удельная ударная вязкость), способы их определения. Рассмотрение формул для подсчета механических характеристик. Физико-химические свойства электроизоляционных материалов: кислотное число, вязкость (кинематическая и условная), водостойкость, влагостойкость, химическая стойкость, радиационная стойкость. Способы определения указанных параметров. Разборка формул для определения физико-химических свойств электроизоляционных материалов.	

		Тепловые свойства электроизоляционных материалов: температура вспышки паров жидких диэлектриков, температура размягчения, теплостойкость, нагревостойкость и морозостойкость; способы определения указанных параметров.	
Тема 3. Испытания электротехнических материалов	Содержание учебного материала		1
	1	Краткая характеристика проведения испытаний электроизоляционных материалов в лабораторных условиях.	
		ВСЕГО:	**6**

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения зачета

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	
- определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению; - подбирать электроизоляционные материалы - выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.
Знания:	
- назначение электротехнических материалов; - проводниковые материалы, их свойства; - магнитные материалы; их свойства и применение; - проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением; - электроизоляционные материалы, назначение изоляции; - щетки электрических машин: графитные, угольно-графитовые, металлографитовые; - припои и флюсы: назначение, область применения. - полупроводниковые материалы (германий, кремний, селен) их свойства, область применения; - электрические характеристики электроизоляционных материалов; - механические характеристики электроизоляционных материалов; - физико-химические свойства электроизоляционных материалов; - тепловые свойства электроизоляционных материалов; - проведения испытаний электроизоляционных материалов.	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.

5.3 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 МЕТРОЛОГИЯ

1. Паспорт программы учебной дисциплины

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Метрология является частью основной программы профессионального обучения по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда и обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной программы профессионального обучения

В структуре программы профессионального обучения учебная дисциплина ОП.03 Метрология входит в общепрофессиональный цикл.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;
- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества;
- приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- виды измерений;
- измерения: прямые, косвенные, совокупные, совместимые;
- средства измерения;
- погрешности измерения и их виды;
-- проверка и испытания средств измерения;
- государственная и ведомственная проверка приборов;
- документальное оформление результатов проверки;
- государственная система обеспечения единства измерений;
- техническая документация на контрольно-измерительные приборы;
- свидетельства, аттестаты, паспорта на рабочие и образцовые приборы;
- протоколы проверки приборов, клеймения приборов.

1.4. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины

На освоение рабочей программы учебной дисциплины ОП.03 Метрология для повышения квалификации предусмотрено 6 часов обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Метрология для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа		Объем часов
1	2		3
Тема 1. Основные метрологические понятия и термины	Содержание учебного материала		
	1	Физическая величина. Единица физической величины. Размер величины. Значение величины. Измерение. Виды измерений. Измерения: прямые, косвенные, совокупные, совместимые. Средства измерения. Меры. Эталоны единиц физических величин, образцовые средства измерения. Погрешности измерения и их виды. Систематические погрешности. Исключение систематических погрешностей. Случайные погрешности. Оценка результатов измерений. Проверка и испытания средств измерения. Размерность физических величин. Кратные и дольные единицы. Выбор образцового средства измерений с точностью. Проверочные схемы. Разновидности проверок. Общие методические вопросы проверок. Проведение проверки. Государственная и ведомственная проверка приборов. Документальное оформление результатов проверки.	3
Тема 2. Метрологическая служба	Содержание учебного материала		
	1	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственные научные метрологические учреждения. Государственная служба стандартных образцов и стандартных справочных данных. Ведомственная метрологическая служба предприятия. Международные метрологические организации. Техническая документация на контрольно-измерительные приборы. Графики государственной проверки приборов. Свидетельства, аттестаты, паспорта на рабочие и образцовые приборы. Протоколы проверки приборов, клеймения приборов.	3
		ВСЕГО:	**6**

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; - использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; - приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.
Знания:	
- виды измерений; - измерения: прямые, косвенные, совокупные, совместимые; - средства измерения; - погрешности измерения и их виды; -- проверка и испытания средств измерения; - государственная и ведомственная проверка приборов; - документальное оформление результатов проверки; - государственная система обеспечения единства измерений; - техническая документация на контрольно-измерительные приборы; - свидетельства, аттестаты, паспорта на рабочие и образцовые приборы; - протоколы проверки приборов, клеймения приборов.	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.

5.4 ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА С ОСНОВАМИ ЭЛЕКТРОНИКИ

1. Паспорт программы учебной дисциплины

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Электротехника с основами электроники является частью основной программы профессионального обучения по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда и обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной программы профессионального обучения

В структуре программы профессионального обучения учебная дисциплина ОП.04 Электротехника с основами электроники входит в общепрофессиональный цикл.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных устройств;
- рассчитывать параметры электрических схем;
- выбирать электрические и электронные приборы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- электронные приборы: основные сведения о принципе действия;
- электронные лампы: диод, триод, многоэлектродные, комбинированные; их применения.;
- ионные приборы: газотрон, тиратрон, неоновые, цифровые, газосветные лампы, стабилитрон;
- фотоэлектронные приборы;
- интегральные микросхемы ключей, усилителей;
- интегральные линейные стабилизаторы;
- электронное реле: назначение, принцип действия;
- бесконтактные реле с двумя (триггер) и одним (ожидающий мультивибратор) устойчивыми состояниями; их принцип действия и применения.

1.4. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины

На освоение рабочей программы учебной дисциплины ОП.04 Электротехника с основами электроники для повышения квалификации предусмотрено 6 часов обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Электротехника с основами электроники для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа		Объем часов
1	2		3
Тема 1 Приборы	Содержание учебного материала		2
	1	Электронные приборы: основные сведения о принципе действия. Представление об электронной эмиссии и ее виды. Электронные лампы: диод, триод, Многоэлектродные, комбинированные; их применения. Понятие электронно-лучевой трубки. Условные обозначения и маркировка транзисторов. Ионные приборы: газотрон, тиратрон, неоновые, цифровые, газосветные лампы, стабилитрон; их принцип действия, условные обозначения, маркировка и применение. Фотоэлектронные приборы: условные обозначения, маркировка. Фотоэлектронная эмиссия. Представление о строении, принцип действия и применение электронных фотоэлементов и фотоэлектронных умножителей.	
Тема 2 Схемы	Содержание учебного материала		2
	1	Общие сведения. Схемы на биполярных транзисторах. Схемы на полевых транзисторах. Режимы работы. Интегральные микросхемы ключей, усилителей. Интегральные микросхемы дифференциальных усилителей, триггеров Шмитта. Интегральные микросхемы операционных усилителей. Интегральные микросхемы компараторов напряжения. Интегральные микросхемы таймеров. Масштабирующий усилитель. Суммирующий усилитель. Дифференциатор. Интеграторы. Дифференциальный усилитель. Избирательные усилители. Генераторные схемы. Логические элементы И, ИЛИ, НЕТ. Элементы логики. Элементы логики. Функциональные логические узлы. Параметры и аналоги серий логических МИС ТТЛ и КМОП.	

Тема 3. Принцип построения источников нестабилизированного напряжения		Содержание учебного материала	1
		Выбор сетевого трансформатора. Выпрямители и фильтры. Защита от помех и выбросов напряжения. Работа линейных стабилизаторов напряжения. Формирователи опорного напряжения. Основная схема линейного стабилизатора. Применение операционных усилителей в линейных стабилизаторах. Интегральные линейные стабилизаторы.	
Тема 4. Электронное реле		Содержание учебного материала	1
		Электронные реле: назначение, общий принцип действия. Представление об электронных и фотоэлектронных реле постоянного и переменного тока. Бесконтактные реле с двумя (триггер) и одним (ожидающий мультивибратор) устойчивыми состояниями; их принцип действия и применения.	
		ВСЕГО:	**6**

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения зачета.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	
- собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных устройств; - рассчитывать параметры электрических схем; - выбирать электрические и электронные приборы	Опрос, тестирование, зачет.
Знания:	
- электронные приборы: основные сведения о принципе действия; - электронные лампы: диод, триод, многоэлектродные, комбинированные; их применения.; - ионные приборы: газотрон, тиратрон, неоновые, цифровые, газосветные лампы, стабилитрон; - фотоэлектронные приборы; - интегральные микросхемы ключей, усилителей; - интегральные линейные стабилизаторы; - электронные реле: назначение, общий принцип действия; - электронные и фотоэлектронные реле постоянного и переменного тока. - бесконтактные реле с двумя (триггер) и одним (ожидающий мультивибратор) устойчивыми состояниями; их принцип действия и применения.	Опрос, тестирование, зачет.

6. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

6.1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине ОП.01 Охрана труда

1. Область применения

Контрольно-измерительные материалы предназначены для проверки результатов освоения учебной дисциплины по программе профессионального обучения для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций. Контрольно-измерительные материалы позволяют оценивать освоение умений и усвоения знаний по учебной дисциплине.

1.1. Формы промежуточной аттестации

Название УД/МДК	**Формы промежуточной аттестации** *(по учебному плану)*
1	**2**
ОП.01 Охрана труда	Дифференцированный зачет

1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать предусмотренными квалификационными характеристиками умениями и знаниями по профессии, которые формируют профессиональную компетенцию.

Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
уметь: - оценивать состояние производственной безопасности на производственном объекте; - пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты; - применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях; - использовать экобиозащитную и противопожарную технику; - применять первичные средства пожаротушения;	Зачет. Текущий контроль: - устный опрос, - тестирование Зачет

- определять и проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; - соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности; - оказывать первую помощь пострадавшим. **знать**: - порядок расследования несчастных случаев на производстве; -виды и правила проведения инструктажей по охране труда; - возможные опасные и вредные факторы и средства защиты; - действие токсичных веществ на организм человека; -законодательство в области охраны труда; -меры предупреждения пожаров и взрывов; - нормативные документы по охране труда и здоровья, профсанитарии и пожаробезопасности; - общие требования безопасности на территории организации и в производственных помещениях; - основные причины возникновения пожаров и взрывов; - особенности обеспечения безопасных условий труда на рабочем месте; - права и обязанности работников в области охраны труда; - правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты; - порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.	Текущий контроль: - устный опрос, - тестирование.

Типовые задания для оценки освоения ОП.01 Охрана труда

Требования к дифференцированному зачету по учебной дисциплине ОП.01 Охрана труда

К дифференцированному зачету допускаются обучающиеся, которые прошли полный курс лекций и выполнившие все практические работы по дисциплине.

Оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем по письменному заданию, в состав которого входят 5 вопросов.

Вопросы к дифференцированному зачету составляются на основе рабочей программы учебной дисциплины и охватывают наиболее актуальные разделы и темы.

Оценка освоения теоретического курса дисциплины ОП. 01 Охрана труда

Вопросы для оценки освоения теоретического курса дисциплины

Раздел 1. Законодательные акты и отраслевые нормативные документы по охране труда:

1. Понятие охраны труда. Основные законодательные акты и отраслевые нормативные документы по охране труда
4. Основные положения Закона «Об охране труда»
3. Ответственность за нарушение законодательных и нормативных актов по охране труда
4. Коллективные договоры, содержание и порядок их принятия
5. Виды и порядок проведения инструктажей по охране труда

Раздел 2. Основы пожарной безопасности:

1. Порядок расследования и учета пожаров на производстве
2. Теоретические основы механизма горения
3. Размещение на объектах средств пожаротушения, правила пользования ими
4. Требования пожарной безопасности в цехах предприятия
5. Ответственность работников и руководящих лиц за нарушение требований пожарной безопасности

Раздел 3. Электробезопасность

1. Основные причины производственного электротравматизма
2. Особенности поражения электрическим током
3. Классификация производственных помещений по безопасности поражения электрическим током
4. Коллективные и индивидуальные средства защиты
5. Способы оказания первой медицинской (доврачебной) помощи пострадавшим от электрического тока

Раздел 4. Основы производственной санитарии и гигиены
1. Вредные и опасные производственные факторы
2. Требования к санитарно-гигиеническим условиям труда на производстве
3. Способы индивидуальной и коллективной защиты работников от воздействия вредных факторов производственной среды
4. Порядок выдачи и эксплуатации спецодежды
5. Медицинские осмотры, сроки их проведения

Раздел 5. Оказание первой помощи пострадавшим при несчастном случае
1. Основные принципы оказания первой помощи
2. Правила транспортировки пострадавшего от несчастного случая
3. Способы оказания первой помощи пострадавшему при отравлении
4. Виды электротравм. Порядок оказания первой помощи при поражении электрическим током
5. Типы повязок, правила и способы их применения

Раздел 6. Охрана труда в отрасли
1. Общие правила поведения работников на территории предприятия, в производственных помещениях, месте производства работ.
2. Требования безопасности работ во время выполнения работ.
3. Характеристика основных вредных производственных факторов при производстве работ.
4. Инструкции по охране труда.
5. План ликвидации во время аварий на производстве

Задания для проведения дифференцированного зачета

Задание представлено в 2-х вариантах в виде 15 вопросов по дисциплине «Охрана труда». Максимальное время подготовки ответа – 45 минут. На теоретические вопросы необходимо дать письменные ответы, отметив, номер правильного ответа «v».

**Правильный ответ выделен жирным шрифтом.*

Вариант 1

1. Что входит в понятие охрана труда:
а) трудовое законодательство;
б) техника безопасности;
в) промышленная санитария и личная гигиена труда;
г) все вышеназванное.

2. В чем опасность яркого освещения рабочего места:
а) усталость и физическое недомогание;
б) снижение зрения;
в) увеличение травм;
г) конъюнктивит глаз

3. К какому виду ответственности могут привлечь рабочего при хищении СИЗ (респиратора):
а) к административной;
б) к уголовной;
в) к материальной;
г) к дисциплинарной.
4В каком случае следует учитывать Санитарные Нормы:
а) для определения норм на загазованность воздуха;
б) для создания микроклимата на рабочем месте;
в) при реконструкции участка;
г) при размещении оборудования на участке.

5. Начало горения под действием источника зажигания это:
а) вспышка;
б) возгорание;
в) воспламенение;
г) тление.

6. Какой вид инструктажа проводится при изменении технологического процесса:
а) вводный;
б) внеплановый;
в) первичный на рабочем месте;
г) текущий (целевой);
д) повторный.

7. Какие несчастные случаи подлежат специальному расследованию:
а) легкие травмы;
б) с инвалидностью;
в) смертельные;
г) групповые.

8. Что следует понимать под требованиями ОТ:
а) это требования, которые содержаться в законах и в нормативных технических документах;
б) это требования, содержащиеся в законах республики и иных нормативных правовых актах ПБ и ОТ, которые устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
в) это правила, процедуры и критерии, направленные на сохранения жизни, здоровья работников в процессе трудовой деятельности;
г) это требования, которые содержаться в «основных правилах об ОТ».

9. Какой инструктаж проводиться при поступлении на работу:
а) первичный на рабочем месте;
б) вводный;
в) внеплановый;
г) повторный.

10. В каком документе изложены требования безопасности к производственному процессу и оборудованию:
а) справочник;
б) инструкция по ОТ;
в) техническая документация;
г) отраслевые правила и нормы.

11. Может ли работник отказаться от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований безопасности:
а) не может;
б) может;
в) может отказаться от работы до устранения опасности;
г) только по решению руководителя работ.

12. Для определения относительной влажности воздуха в помещении применяют:
а) анемометр;
б) термометр;
в) термограф;
г) психрометр.

13. Какой ответственности нет за нарушение законодательства об охране труда:
а) дисциплинарной;
б) общественной;
в) административной;
г) материальной.

14.Вид инструктажа, проводимый с работниками при ликвидации аварии:
а) целевой;
б) внеплановый;
в) первичный;
г) вводный.

15. Повреждение поверхности тела под воздействием электрической дуги или больших токов, проходящих через тело человека:
а) электрический знак;
б) электрически ожог;

в) электроофтальмия;
г) электрический удар

Вариант 2

1. Система организационных, гигиенических и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов:
а) техника безопасности;
б) охрана труда;
в) гигиена труда;
г) пожарная безопасность.
2. СИЗ при выполнении работ водителя погрузчика:
а) защитные очки;
б) респиратор;
в) резиновые перчатки;
г) рукавицы.

3. Акт о несчастном случае на производстве оформляется по форме Н-1 в количестве:
а) 2-х экземпляров;
б) 3-х экземпляров;
в) 1 экземпляра;
г) 5 экземпляров.

4. Инструктаж, проводимый на рабочем месте индивидуально с каждым работником с практическим показом правильных безопасных приемов и методов работы – это:
а) первичный инструктаж;
б) повторный инструктаж;
в) вводный инструктаж;
г) целевой инструктаж.

5. Допуск к самостоятельной работе оформляется после прохождения:
а) вводного инструктажа;
б) текущего инструктажа;
в) первичного инструктажа;
г) внепланового инструктажа.

6. При обработке раны следует:
а) промыть, засыпать порошком, завязать бинтом;
б) стереть с раны песок или землю, удалить сгустки крови и залепить пластырем;
в) на чистую тряпочку накапать несколько капель йодной настойки, чтобы получилось пятно с размером больше раны, а затем наложить тряпочку на рану, завязать.

7. Ожог – это:
а) травма;
б) термическая травма;
в) механическая травма.

8. Может ли работник отказаться от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований ОТ:
а) не может;
б) может отказаться от работы до устранения опасности;
в) только по решению руководителя работ.

9. Микроклимат определяется действующими на организм человека сочетаниями:
а) Температуры, влажности, освещенности;
б) Влажности, скорости движения воздуха, давления, запыленностью;
в) Температуры, влажности, скорости движения воздуха, атмосферного давления.

10. Прибор для измерения влажности:
а) Барометр;
б) Люксметр;
в) Психрометр.

11. К организационным мероприятиям по обеспечению благоприятных микроклиматических условий относится:
а) комплексная механизация производственных процессов;
б) система кондиционирования воздуха;
в) система вентиляции.

12. Производственная травма – это:
а) неожиданное и незапланированное событие;
б) травма, сочетающая несколько видов травм;
в) травма, полученная в процессе трудовой деятельности на производстве.

13. Параметры микроклимата нормируются в зависимости от:
а) степени тяжести физической работы;
б) местоположения рабочего места;
в) наличия СИЗ.

14. К санитарно-техническим мероприятиям по обеспечению благоприятных микроклиматических условий не относится:
а) производственные процессы;
б) система отопления;

в) система вентиляции

6.2. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине ОП.02 Электроматериаловедение

1. Область применения

Контрольно-измерительные материалы предназначены для проверки результатов освоения учебной дисциплины *ОП.02 Электроматериаловедение* по программе профессионального обучения для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений.

Контрольно-измерительные материалы позволяют оценивать освоение умений и усвоения знаний по учебной дисциплине.

1.1. Формы промежуточной аттестации

Название УД/МДК	**Формы промежуточной аттестации** *(по учебному плану)*
1	**2**
ОП.02 Электроматериаловедение	Зачет

1.2. Результаты освоения дисциплины ОП.02 Электроматериаловедение, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины ОП.02 Электроматериаловедение обучающийся должен обладать предусмотренными квалификационной характеристикой умениями и знаниями по профессии, которые формируют профессиональную компетенцию.

Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	
- определять свойства и классифицировать материалы, применяемые в производстве, по составу, назначению; - подбирать электроизоляционные материалы - выбирать материалы для осуществления профессиональной деятельности	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.
Знания:	
- назначение электротехнических материалов;	

- проводниковые материалы, их свойства; - магнитные материалы; их свойства и применение; - проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением; - электроизоляционные материалы, назначение изоляции; - щетки электрических машин: графитные, угольно-графитовые, металлографитовые; - припои и флюсы: назначение, область применения. - полупроводниковые материалы (германий, кремний, селен) их свойства, область применения; - электрические характеристики электроизоляционных материалов; - механические характеристики электроизоляционных материалов; - физико-химические свойства электроизоляционных материалов; - тепловые свойства электроизоляционных материалов; - проведения испытаний электроизоляционных материалов.	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.

Вопросы к зачёту

Тема 1. Введение

1. Особенности и область применения электротехнических материалов.
2. Изготовление электротехнических материалов.

Тема 2. Электротехнические материалы

1. Проводниковые материалы, их свойства.
2. Магнитные материалы; их свойства и применение.
3. Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением: их свойства и применение.
4. Электроизоляционные материалы: назначение, виды.
5. Электроугольные изделия, припои, клеи.
6. Припои и флюсы: назначение, область применения.
7. Полупроводниковые материалы: их свойства, область применения.

Тема 3. Характеристики электротехнических материалов

1. Виды электротехнических материалов.
2. Электрические характеристики электроизоляционных материалов.
3. Механические характеристики электроизоляционных материалов, способы их определения.

4. Физико-химические свойства электроизоляционных материалов.
5. Тепловые свойства электроизоляционных материалов.

Тема 4. Испытания электротехнических материалов

1. Проведения испытаний электроизоляционных материалов в лабораторных условиях.

6.3. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине ОП.03 Метрология

1. Область применения

Контрольно-измерительные материалы предназначены для проверки результатов освоения учебной дисциплины *ОП.03 Метрология* по программе профессионального обучения для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений.

Контрольно-измерительные материалы позволяют оценивать освоение умений и усвоения знаний по учебной дисциплине.

1.1. Формы промежуточной аттестации

Название УД/МДК	**Формы промежуточной аттестации** *(по учебному плану)*
1	**2**
ОП.03 Метрология	Зачет

1.2. Результаты освоения дисциплины ОП.03 Метрология, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины ОП.03 Метрология обучающийся должен обладать предусмотренными квалификационной характеристикой умениями и знаниями по профессии, которые формируют профессиональную компетенцию.

Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	
- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.

- использовать в профессиональной деятельности документацию систем качества; - приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	
Знания:	
- виды измерений; - измерения: прямые, косвенные, совокупные, совместимые; - средства измерения; - погрешности измерения и их виды; -- проверка и испытания средств измерения; - государственная и ведомственная проверка приборов; - документальное оформление результатов проверки; - государственная система обеспечения единства измерений; - техническая документация на контрольно-измерительные приборы; - свидетельства, аттестаты, паспорта на рабочие и образцовые приборы; - протоколы проверки приборов, клеймения приборов.	Наблюдение и оценка результатов опросов, зачета.

Вопросы к зачёту

Тема 1. Основные метрологические понятия и термины

1. Физическая величина: единица физической величины, размер величины, значение.
2. Измерение: виды измерений, средства измерений, меры, эталоны единиц физических величин.
3. Погрешности измерения: вид, систематические погрешности, исключение систематических погрешностей.
4. Случайные погрешности, оценка результатов погрешностей.
5. Проверка и испытания средств измерения, размерность физических величин, кратные и дольные единицы.
6. Проверочные схемы, разновидности проверок, проведение проверки.
7. Государственная и ведомственная проверка приборов.
8. Документальное оформление результатов проверки.

Тема 2. Метрологическая служба

1. Государственная система обеспечения единства измерений.

2. Государственная служба стандартных образцов и стандартных справочных данных.
3. Ведомственная метрологическая служба предприятия.
4. Международные метрологические организации.
5. Техническая документация на контрольно-измерительные приборы.
6. Графики государственной проверки приборов.
7. Свидетельства, аттестаты, паспорта на рабочие и образцовые приборы.
8. Протоколы проверки приборов, клеймения приборов.

6.4. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине ОП.04 Электротехника с основами электроники

1. Область применения

Контрольно-измерительные материалы предназначены для проверки результатов освоения учебной дисциплины *ОП.04 Электротехника с основами электроники* по программе профессионального обучения для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений.

Контрольно-измерительные материалы позволяют оценивать освоение умений и усвоения знаний по учебной дисциплине.

1.1. Формы промежуточной аттестации

Название УД/МДК	**Формы промежуточной аттестации** *(по учебному плану)*
1	**2**
ОП.04 Электротехника с основами электроники	Зачет

1.2. Результаты освоения дисциплины ОП.04 Электротехника с основами электроники, подлежащие проверке

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04 Электротехника с основами электроники обучающийся должен обладать предусмотренными квалификационной характеристикой умениями и знаниями по профессии, которые формируют профессиональную компетенцию.

Оценка освоения умений и знаний учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения:	

- собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных устройств; - рассчитывать параметры электрических схем; - выбирать электрические и электронные приборы	Опрос, тестирование, зачет.
Знания:	
- электронные приборы: основные сведения о принципе действия; - электронные лампы: диод, триод, многоэлектродные, комбинированные; их применения.; - ионные приборы: газотрон, тиратрон, неоновые, цифровые, газосветные лампы, стабилитрон; - фотоэлектронные приборы; - интегральные микросхемы ключей, усилителей; - интегральные линейные стабилизаторы; - электронные реле: назначение, общий принцип действия; - электронные и фотоэлектронные реле постоянного и переменного тока. - бесконтактные реле с двумя (триггер) и одним (ожидающий мультивибратор) устойчивыми состояниями; их принцип действия и применения.	Опрос, тестирование, зачет.

Вопросы к зачёту

Тема1. Приборы

1. Электронные приборы, принцип действия.
2. Электронные лампы, виды, их применение.
3. Электронно-лучевая трубка, условные обозначения и маркировка транзисторов.
4. Ионные приборы: их принцип действия, условные обозначения, маркировка и применение.
5. Фотоэлектронные приборы: условные обозначения, маркировка.
6. Строение, принцип действия и применение электронных фотоэлементов и фотоэлектронные умножителей.

Тема 2. Схемы

1. Схемы на биполярных транзисторах, на полевых транзисторах. Режимы работы.
2. Интегральные микросхемы ключей, усилителей.
3. Интегральные микросхемы дифференциальных усилителей.
4. Интегральные микросхемы компараторов напряжения.

5. Интегральные микросхемы таймеров
6. Логические элементы, функциональные логические узлы.

Тема 3. Принцип построения источников нестабилизированного напряжения

1. Выбор сетевого трансформатора.
2. Выпрямители и фильтры.
3. Защита от помех и выбросов напряжения.
4. Работа линейных стабилизаторов напряжения. Основная схема линейного стабилизатора.
5. Применение операционных усилителей в линейных стабилизаторах.
6. Интегральные линейные стабилизаторы.

Тема 4. Электронное реле

1. Электронные реле: назначение, общий принцип действия.
2. Электронные и фотоэлектронные реле постоянного и переменного тока.
3. Бесконтактные реле с двумя (триггер) и одним (ожидающий мультивибратор) устойчивыми состояниями; их принцип действия и применения.

.

7. ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

7.1. ПМ.01 Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности) - МДК 01.01 Технология ремонта и монтажа приборов контроля и автоматики

1.1 Область применения программы профессионального модуля

Программа МДК профессионального модуля ПМ.01 Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности) (далее – программа) является частью основной программы профессионального обучения по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций с учётом требований квалификационной характеристики и профессионального стандарта.

В части освоения основных видов деятельности: обслуживание и ремонт автоматики и средств измерений электростанций, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.1 Выполнять ремонт, регулирование, испытание, юстировку средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности.

ПК.2 Выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования

ПК.3 Выполнять ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой.

ПК.4 Определять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранять их. Составлять дефектные ведомости.

ПК.5 Выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытаниях приборов.

ПК.6 Выполнять слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности).

Программа профессионального модуля включает объем учебного материала, необходимый для приобретения профессиональных навыков и технических знаний, соответствующих требованиям квалификационной характеристики электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда.

Компетенции, сформированные у обучающихся при изучении данного профессионального модуля, развиваются при прохождении учебной и производственной практики и будут совершенствоваться в будущей практической деятельности.

Программа профессионального модуля состоит из междисциплинарных курсов:
- МДК 01.01 Технология ремонта и монтажа приборов контроля и автоматики

Теоретический материал дается в лекционной форме, при изучении отдельных тем возможны такие формы проведения занятий, как проблемная лекция, работа в малых группах или самостоятельная работа обучающихся с текстами нормативных документов или стандартов, со справочным материалом.

1.2. Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения междисциплинарного курса

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен **уметь:**
- выполнять ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы и доводкой ответственных деталей и узлов;
- выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования;
- выполнять ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой;
- определять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранять их;
- выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытаниях приборов;
- составлять дефектные ведомости и заполнять паспорта и аттестаты на приборы и автоматические устройства;
- выполнять слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности), сборку зубчатых передач и червячных зацеплений;
- снимать разгонные характеристики несложных объектов для автоматизации, расходные характеристики регулирующих органов;

знать:
- технические условия на ремонт, сборку, монтаж и наладку средств измерений, авторегуляторов и их конструктивные особенности;
- схемы технологической специализации, правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании средств измерений;
- причины возникновения дефектов в работе средств измерений и автоматов, меры предупреждения и устранения их;
- электрические и кинематические схемы манометров всех систем, гальванометров, логометров, электрических газоанализаторов и солемеров;

- устройство и тарировку ленточных и ковшевых автоматических весов, принцип действия и устройство электронных ламп, фотосопротивлений и полупроводников, обозначение элементарных электронных схем;
- методы проверки и настройки авторегуляторов тепловых процессов на месте установки;
- понятие о статических и динамических характеристиках объекта, методы настройки АСР (автоматической системы регулирования) с жесткой обратной связью; основы электроники.

1.3. Рекомендуемое количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля

Объем максимальной учебной нагрузки обучающегося - 70 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 70 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план и содержание обучения междисциплинарного курса для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа		Объем часов
1	2		3
МДК.01.01 Технология ремонта и монтажа приборов контроля и автоматики			**70**
Тема 1. Общие сведения	1	**Содержание учебного материала**	14
		Способы проверки узлов электронных приборов. Проверка величины постоянного напряжения и сопротивления между основными точками схемы и общим проводником прибора. Проверка полного электрического режима основных кругов и прохождения сигнала по всему тракту прибора и отдельным каскадам. Измерение параметров отдельных элементов электронной схемы. Характерные неисправности элементов электронных схем: электронных ламп и полупроводниковых приборов (микросхем, транзисторов, диодов, тиристоров), электролитических, бумажных, слюдяных и керамических конденсаторов, непроволочных постоянных и переменных резисторов. Проверка и настройка режима источников питания электронных схем. Проверка и настройка режимов работы микросхем, каскадов на транзисторах и электронных лампах. Приборы и установки для проверки и измерения режимов работы микросхем, транзисторов, диодов, тиристоров. Проверка режима работы входящего и силового трансформатора. Основные неисправности. Перемотка трансформаторов. Намотки и подгонка проволочных резисторов. Общие правила электромонтажа электронных схем приборов. Ремонт пускорегулирующей аппаратуры: магнитных пускателей, электромагнитных и тепловых реле, реостатов.	
Тема 2. Ремонт приборов	**Содержание учебного материала**		10
	1	Контрольные стенды и установки для ремонта пирометрических приборов. Пневматические дифманометры. Основные неисправности и причины их возникновения. Обзор измерительной части. Устранение дефектов. Регулирование измерительного блока. Обзор пневмопреобразователи. Устранение дефектов. Регулировка зазора между соплом и заслонкой. Проверка пневмоусилителя. Регулировка максимального выходного давления. Налаживание приборов с перепадом давления. Выпуск из ремонта.	

		Расходомеры постоянного перепада. Индикаторы расходы. Основные неисправности, осмотр, проверка электрической схемы. Устранение дефектов. Порядок градуировки. Выпуск из ремонта Термопары. Подбор материала защитной оболочки. Определение марки компенсационных проводов. Требования к прокладке компенсационных проводов. Виды изоляции термоэлектродов термопар. Виды монтажа изоляторов. Ремонт термопар. Обзор термопар из благородных металлов. Отжиг термопар из благородных и других металлов. Проверка и подгонка однородности термоэлектродов. Подготовка термоэлектродов к сварке. Способы сварки рабочих концов термопары. Ремонт защитных трубок. Составление термопар. Измерение сопротивления, испытания изоляции, проверка полярности. Выпуск термопары по ремонту. Ремонт пирометров излучения. Объем среднего и капитального ремонтов. Ремонт оптической системы. Устранение дефектов измерительной схемы. Методы градуировки. Схема и порядок комплектных пирометров. Градуированные данные радиационного пирометра, подгонка показаний. погрешности измерений Ремонт защитной арматуры пирометров. Выпуск из ремонта. Объем среднего и капитального ремонтов оптических пирометров. Обзор телескопа. Чистка оптической системы. Проверка лампы накаливания.	
Тема 3. Ремонт регуляторов	**Содержание учебного материала**		20
		Наладка вторичных приборов. Бесконтактный регулятор БР-11, БР-21 с блоком дросселей насыщения БДН-21. Схемы внешних соединений с реостатными и ферродинамическими датчиками. Предварительное включение регулятора. Регулировка тока в рабочих обмотках магнитных усилителей. Проверка прибора. Особенности настройка регулятора в схеме соотношения. Общий порядок наладки регулятора по расчетным данным динамических характеристик объекта наладки регулятора в процессе регулирования. Основные неполадки в работе регулятора. Капитальный ремонт БР-21 и блока дросселей насыщения. Схема внешних соединений регулятора. Определение положений органов наладки. Последовательность наладки регулятора по расчетным данным динамических характеристик. Последовательность наладки регулятора в процессе регулирования. Капитальный ремонт системы управления. Основные неполадки. Общая проверка измерительного блока, электронного блока, магнитного усилителя, каскадов системы управления, силовой части. Устранение дефектов. Изодромный регулятор с опережением РУ4-16-А. Программный регулирующее устройство РУ- Схема внешних соединений: питания и заземления регулятора, присоединение измерительного	

		прибора с 10-, 20-, 100-процентными датчиками, указателя положения, пульта управления, промежуточных реле, магнитного пускателя. Предварительное включение РУ4-16-А. Замена предохранителя. Капитальный ремонт регулятора. Монтажно-коммутационная схема. Проверка итоговой схемы. Проверка каскадов электронного усилителя. Устранение дефектов. Регулировка симметричности работы реле. Налаживание стабилизирующие связи. Проверка блока питания. Регулировка чувствительности регулятора. Выпуск регулятора по ремонту. Регуляторы РОГ, СЕГ. Монтаж регулятора и маслопроводов. Схема внешних соединений. Налаживание электронно-механического преобразователя, струйной трубки, зоны пропорциональной скорости.	
Тема 4. Ремонт солемеров	**Содержание учебного материала**		6
		Проверка узлов солемера и их ремонт. Регулировка прибора. Проверка полярности. Проверка фазочувствительной схемы. Регулирования диапазона измерения по контрольному раствору. Выпуск солемеров из ремонта. Установка прибора на агрегате и проверка монтажа. Проверка и расчет погрешностей прибора в связи с колебанием напряжения, температуры контролируемого раствора и окружающей среды. Объем и последовательность операций при пуске солемеров.	
Тема 5. Организация выполнения работ по наладке, регулированию и градуированию средств и систем технологического контроля	**Содержание учебного материала**		16
	1	Содержание и стадии наладочных работ систем контроля и автоматизации. Работы первой стадии. Подготовительные работы. Изучение проектных технологических решений, основных характеристик приборов контроля и средств автоматизации. Предмонтажная проверка приборов контроля и средств автоматизации с необходимым регулированием отдельных элементов аппаратуры. Работы второй стадии. Автономная наладка систем технологического контроля и автоматизации, монтаж которых закончен. Проверка выполненного монтажа, адресов и фазирования каналов связи, включения кругов блоков питания, настройки систем защиты, сигнализации, блокировки, управления, проверка исполнительных механизмов, предварительное определение характеристик объекта контроля, настройки параметров аппаратуры, подготовка и включение в работу для индивидуальных испытаний и корректировки параметров настройки, отладки каналов и автономных систем технологического контроля, оформления протоколов проверки систем. Работы третьей стадии. Комплексная наладка систем контроля и автоматизации, доведение параметров настройки приборов к эксплуатационным. Определение соответствия работы устройств и систем контроля алгоритмам технологического регламента. Определение пропускной способности запорно-регулировочной арматуры, правильности работы конечных выключателей.	

		Особенности первой стадии наладочных работ схем блокировок, защиты и сигнализации. Изучение проектной документации. Определение наиболее важных параметров, проверка соответствия принципиальных и монтажных схем, технологических требований к реализации возможностей аппаратуры, установление порядка включения приборов в работу. Местонахождение отборочных устройств, приемных преобразователей, особенности обогрева зимой, особенности включения прибора, качество осушки и очистки воздуха питания для систем пневмоавтоматики, сочленения исполнительных механизмов с регулирующими устройствами, монтаж отборочных устройств, импульсных линий, уровнемеров и их приемных преобразователей, соответствие конструкции приборов схемам получения информации, особенно по анализу состава вещества, возможности проверки приборов измерения качества лабораторными анализами или по контрольным смесями. Вторая стадия. Наличие подходов или площадок для обслуживания устройств и частей системы, наличие прямых участков до и после диафрагм, правильность установки первичных измерителей температуры, правильность установки пьезометрических трубок, наличие камер или защитных устройств уровнемеров, отсутствие недопустимой вибрации для электроконтактных манометров и других устройств, правильность монтажа импульсных линий и проверка герметичности, правильность включения термоэлектронных проводов, отсутствие люфтов в механических системах, правильность монтажа отборочных устройств, установка диафрагм, ротаметров, наличие маркировки проводов и кабелей, наличие заземления, состояние изоляции соединительных линий и линий электропитания. Третья стадия. Проверка соответствия показаний систем контроля необходимым технологическим значениям. Комплексные настройки схем блокировок, защиты и сигнализации. Переградуировка, в случае необходимости, шкал приборов.	
Тема 6. Основные требования государственных стандартов и технических условий на испытания и сдача приборов контроля автоматизации	**Содержание учебного материала**		4
	1	Сдача смонтированных приборов и средств автоматизации. Индивидуальное испытание. Порядок проверки соответствия проекта мест установки приборов и регуляторов, их включения, типа и технических данных, сортамента материалов для проводок, способов установки приборов и регуляторов. Проверка соответствия значений сопротивлений электрических проводок заданным, функционирование смонтированных приборов и средств автоматизации подачей импульса возбуждения. Проверка комплектности и качества сдаточной документации. Сдаточная документация: рабочие чертежи, акты на скрытые работы, акты на обезжиривания для кислородопроводов, акты испытания на прочность и плотность трубных проводок, специальная сдаточная документация трубных проводок высокого давления и низкого вакуума, акты измерения сопротивления	

		изоляции проводов и кабелей электропроводок, акты стендовых проверок приборов и средств автоматизации, паспорта, инструкции и чертежи заводов-изготовителей, ведомость смонтированных приборов и средств автоматизации. Скрытые работы. Установление первичных приборов, засыпка термоизоляционными материалами, установка отборочных устройств, вваривание в трубопроводы или аппараты, установки уровнемеров с поплавками внутри технологических аппаратов, установка пьезометрических трубок, прокладка кабелей в земле, защитных трубопроводов в сооружениях и зданиях и т.д. Сдача трубных проводок, присоединяемых к технологическим трубопроводам I и II категорий. Сертификаты труб, электродов, сварочной проволоки и флюса, копии свидетельств сварщиков, журнал сварочных работ. Сдача трубных проводок с рабочим давлением от 10 до 100 МПа. Монтажные исполнительные схемы, копии сертификатов на трубы, ведомость индивидуального приема труб, паспорта и сертификаты на арматуру и изделия к ней, ведомость выполнения сварочных работ, сертификаты на электроды, проволока и флюсы, копии удостоверений сварщиков. Акт окончания работ, его содержание. Ведомость смонтированных приборов и средств автоматизации. Госпроверка, ее сущность. Стандарты, регламентирующие проверку. Метрологический надзор, его сущность. Проверка государственная и ведомственная.	
		ВСЕГО:	**70**

3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умения:	
- выполнять ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы и доводкой ответственных деталей и узлов; - выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования; - выполнять ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой; - определять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранять их; - выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытаниях приборов; - составлять дефектные ведомости и заполнять паспорта и аттестаты на приборы и автоматические устройства; - выполнять слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности), сборку зубчатых передач и червячных зацеплений; - снимать разгонные характеристики несложных объектов для автоматизации, расходные характеристики регулирующих органов	Проведение устных опросов. Анализ результатов диф.зачета.
Знания:	
- технические условия на ремонт, сборку, монтаж и наладку средств измерений, авторегуляторов и их конструктивные особенности;	Проведение устных опросов. Анализ результатов диф.зачета.

- схемы технологической специализации, правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании средств измерений; - причины возникновения дефектов в работе средств измерений и автоматов, меры предупреждения и устранения их; - электрические и кинематические схемы манометров всех систем, гальванометров, логометров, электрических газоанализаторов и солемеров; - устройство и тарировку ленточных и ковшевых автоматических весов, принцип действия и устройство электронных ламп, фотосопротивлений и полупроводников, обозначение элементарных электронных схем; - методы проверки и настройки авторегуляторов тепловых процессов на месте установки; - понятие о статических и динамических характеристиках объекта, методы настройки АСР (автоматической системы регулирования) с жесткой обратной связью.	

7.2. Программа учебной/производственной практики

ПМ. 01 Ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировка средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ/ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цели и задачи учебной/производственной практики

Цели учебной практики: формирование у обучающихся первоначальных практических профессиональных умений по основным видам профессиональной деятельности для освоения рабочей профессии, обучение трудовым приемам, операциям и способам выполнения трудовых процессов, характерных для соответствующей профессии и необходимых для последующего освоения ими профессиональных компетенций.

С целью овладения указанными видами профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе учебной практики должен сформировать **умения:**

- выполнять ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы и доводкой ответственных деталей и узлов;
- выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования;
- выполнять ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой;
- определять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранять их;
- выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытаниях приборов;
- составлять дефектные ведомости и заполнять паспорта и аттестаты на приборы и автоматические устройства;
- выполнять слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности), сборку зубчатых передач и червячных зацеплений;
- снимать разгонные характеристики несложных объектов для автоматизации, расходные характеристики регулирующих органов

приобрести первоначальный практический опыт, знать:

- технические условия на ремонт, сборку, монтаж и наладку средств измерений, авторегуляторов и их конструктивные особенности;

- схемы технологической специализации, правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании средств измерений;
- причины возникновения дефектов в работе средств измерений и автоматов, меры предупреждения и устранения их;
- электрические и кинематические схемы манометров всех систем, гальванометров, логометров, электрических газоанализаторов и солемеров;
- устройство и тарировку ленточных и ковшевых автоматических весов, принцип действия и устройство электронных ламп, фотосопротивлений и полупроводников, обозначение элементарных электронных схем;
- методы проверки и настройки авторегуляторов тепловых процессов на месте установки;
- понятие о статических и динамических характеристиках объекта, методы настройки АСР (автоматической системы регулирования) с жесткой обратной связью.

Цели производственной практики: формирование у обучающихся профессиональных компетенций в условиях производства.

С целью овладения указанными видами профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями в условиях производства, обучающийся в ходе производственной практики должен сформировать **практический опыт:**
- ремонта, монтажа, регулирования, испытаний, юстировки средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности.

1.3. Количество дней (часов) на освоение программы учебной и производственной практик:

Всего практика: 22 дн. (152 часа)

Учебная практика:
12 дн. (72 часа)

Производственная практика:
10 дн. (80 часов)

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ/ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план и содержание программы учебной и производственной практики для повышения квалификации по профессии 19919 Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

Наименование тем	Виды работ	Объем часов
Учебная практика		72 (12 дн.)
Тема 1. Инструктаж по вопросам охраны труда	Инструктаж по вопросам охраны труда на предприятии. Изучение правил безопасности труда и технологических инструкций электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда. Инструктаж по вопросам охраны труда непосредственно на рабочем месте.	6 (1 дн.)
Тема 2. Овладение приёмами работ электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда	Освоение навыков выполнения ремонта, монтажа, регулирования, испытаний, юстировки средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности Выявление и устранение дефектов в работе средств измерений и автоматики тепловых процессов. Овладение приёмами слесарной обработки деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности), сборки зубчатых передач и червячных зацеплений. Освоение способов ремонта, монтажа, регулирования, испытания, юстировки электромагнитных, электродинамических и других средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы и доводкой ответственных деталей и узлов. Овладение приёмами ремонта средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой Овладение приёмами разметки и монтажа сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычисления абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытаниях приборов. Отработка навыков составления дефектных ведомостей и заполнения паспортов и аттестатов на приборы и автоматические устройства. Отработка навыков снятия разгонных характеристик несложных объектов для автоматизации, расходных характеристик регулирующих органов.	66 (11 дн.)
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.		
Производственная практика		**80 (10 дн.)**

Тема 1. Самостоятельное выполнение работ электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда	Закрепление и совершенствование производственных навыков. Инструктаж по правилам безопасности по ремонту, сборке, регулированию; испытанию, монтажу средств измерений. Выполнение всех видов работ, операций и приемов, входящих в круг обязанностей электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций по ремонту, монтажу, регулированию, испытаниям, юстировке средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности	80 (10 дн.)

8. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО - ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА, УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИК

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен обладать предусмотренными квалификационной характеристикой по профессии умениями и знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию. **Оценка освоения умений и знаний** профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1	Выполнять ремонт, регулирование, испытание, юстировку средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности
ПК.2	Выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования
ПК.3	Выполнять ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой
ПК.4	Определять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранять их. Составлять дефектные ведомости
ПК.5	Выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытаниях приборов
ПК.6	Выполнять слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности)

8.1. Комплект контрольно-измерительных материалов для контроля и оценки результатов МДК 01.01 Технология ремонта и монтажа приборов контроля и автоматики

8.1.1. Вопросы к зачёту

Тема 1.

Общие сведения

1. Способы проверки узлов электронных приборов.
2. Характерные неисправности элементов электронных схем.
3. Проверка и настройка режима источников питания электронных схем.
4. Проверка режима работы входящего и силового трансформатора.
5. Ремонт пускорегулирующей аппаратуры.

Тема 2.

Ремонт приборов

1. Контрольные стенды и установки для ремонта пирометрических приборов.

2. Пневматические дифманометры: основные неисправности и причины их возникновения, устранение дефектов.
3. Проверка пневмоусилителя: регулировка максимального выходного давления, налаживание приборов с перепадом давления, выпуск из ремонта.
4. Расходомеры постоянного перепада: основные неисправности, осмотр, проверка электрической схемы.
5. Устранение дефектов расходомеров постоянного перепада, порядок градуировки, выпуск из ремонта.
6. Термопары: подбор материала защитной оболочки, виды изоляции термоэлектродов термопар, составление термопар, выпуск термопары из ремонта.
7. Ремонт пирометров излучения, средний и капитальный ремонт.
8. Ремонт защитной арматуры пирометров, выпуск из ремонта.

Тема 3.
Ремонт регуляторов

1. Наладка вторичных приборов.
2. Схемы внешних соединений с реостатными и ферродинамическими датчиками.
3. Регулировка тока в рабочих обмотках магнитных усилителей.
4. Особенности настройка регулятора в схеме соотношения.
5. Общий порядок наладки регулятора по расчетным данным динамических характеристик объекта наладки регулятора в процессе регулирования.
6. Основные неполадки в работе регулятора.
7. Капитальный ремонт БР-21 и блока дросселей насыщения.
8. Последовательность наладки регулятора по расчетным данным динамических характеристик.
9. Последовательность наладки регулятора в процессе регулирования.
10. Капитальный ремонт системы управления.

Тема 4. Ремонт солемеров

1. Проверка узлов солемера и их ремонт.
2. Регулировка прибора. проверка полярности, проверка фазочувствительной системы.
3. Выпуск солемеров из ремонта. Установка прибора на агрегате и проверка монтажа.
4. Проверка и расчет погрешностей прибора в связи с колебанием напряжения, температуры контролируемого раствора и окружающей среды.
5. Объем и последовательность операций при пуске солемеров.

Тема 5. Организация выполнения работ по наладке, регулированию и градуированию средств и систем технологического контроля

1. Стадии наладочных работ систем контроля и автоматизации: работы первой стадии.
2. Стадии наладочных работ систем контроля и автоматизации: работы второй стадии.
3. Стадии наладочных работ систем контроля и автоматизации: работы третьей стадии.
4. Стадии наладочных работ схем блокировок, защиты и сигнализации: первая стадия.
5. Стадии наладочных работ схем блокировок, защиты и сигнализации: вторая стадия.
6. Стадии наладочных работ схем блокировок, защиты и сигнализации: третья стадия.

Тема 6. Основные требования государственных стандартов и технических условий на испытания и сдача приборов контроля автоматизации

1. Сдача смонтированных приборов и средств автоматизации.
2. Порядок проверки соответствия проекта мест установки приборов и регуляторов, их включения, типа и технических данных, сортамента материалов для проводок, способов установки приборов и регуляторов.
3. Проверка соответствия значений сопротивлений электрических проводок заданным, функционирование смонтированных приборов и средств автоматизации подачей импульса возбуждения.
4. Проверка комплектности и качества сдаточной документации.
5. Сдача трубных проводок, присоединяемых к технологическим трубопроводам I и II категорий.
6. Акт окончания работ.
7. Проверка государственная и ведомственная.

8.3. Комплект оценочных средств учебной и производственной практики

8.3.1. Упражнения для оценки освоения трудовых навыков учебной практики

Упражнение № 1. Овладение приёмами слесарной обработки деталей по 7-10 квалитетам (2-3 классам точности).

Упражнение № 2. Овладение приёмами работ сборки зубчатых передач и червячных зацеплений.

Упражнение № 3. Освоение приёмов работ по проверке настройки и наладки устройств схем релейной защиты и автоматики технологического оборудования.

Упражнение № 4. Освоение приёмов работ по ремонту, монтажу, регулированию, испытанию электромагнитных, электродинамических средств измерений.

Упражнение № 5. Освоение приёмов работ по ремонту, монтажу, регулированию, испытанию теплотехнического контроля и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы.

Упражнение № 6. Овладение приёмами ремонта средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, градуировкой или переградуировкой.

Упражнение № 7. Овладение способами определения дефектов средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления.

Упражнение № 8. Овладение приёмами устранения дефектов средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления.

Упражнение № 9. Овладение приёмами разметки и монтажа сложных схем сочленений и соединений деталей приборов.

Упражнение № 10. Овладение снятия разгонных характеристик несложных объектов для автоматизации, расходных характеристик регулирующих органов.

8.3.2. Задания для оценки освоения курса производственной практики

*Задания (пробные квалификационные работы) для самостоятельного выполнения трудовых приемов и видов работ электрослесарем по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 4 разряда для оценки результатов по видам деятельности:

- ремонта, монтажа, регулирования, испытаний, юстировки средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности.

***Примечание:**

Перечень работ (пробные квалификационные задания) для определения уровня квалификации обучающихся подбираются с учетом специфики производства и в соответствии с требованиями Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94 (ОКПДТР), а также в соответствии с профессиональным стандартом.

Экзаменационные вопросы (билеты) для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих должны охватывать все темы программы междисциплинарного курса. В экзаменационные билеты могут включаться

вопросы по охране труда и другим дисциплинам общепрофессионального цикла, билеты составляются преподавателями теоретического обучения.

Задания для проведения пробных квалификационных работ подбираются мастером/инструктором производственного обучения в соответствии с квалификационными требованиями и нормами выполнения работ.

9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ КАЧЕСТВА ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умения:	
- выполнять ремонт, монтаж, регулирование, испытание, юстировку электромагнитных, электродинамических и других средств измерений теплотехнического контроля и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы и доводкой ответственных деталей и узлов; - выполнять настройку и наладку устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования; - выполнять ремонт средств измерений и авторегулирования с разборкой или заменой измерительной системы, регулированием кинематики, градуировкой или переградуировкой; - определять дефекты средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования и управления и устранять их; - выполнять разметку и монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытаниях приборов; - составлять дефектные ведомости и заполнять паспорта и аттестаты на приборы и автоматические устройства; - выполнять слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам (2 - 3 классам точности), сборку зубчатых передач и червячных зацеплений; - снимать разгонные характеристики несложных объектов для автоматизации, расходные характеристики регулирующих органов	Проведение устных опросов. Анализ результатов дифференцированного зачета
Знания:	

- технические условия на ремонт, сборку, монтаж и наладку средств измерений, авторегуляторов и их конструктивные особенности; - схемы технологической специализации, правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании средств измерений; - причины возникновения дефектов в работе средств измерений и автоматов, меры предупреждения и устранения их; - электрические и кинематические схемы манометров всех систем, гальванометров, логометров, электрических газоанализаторов и солемеров; - устройство и тарировку ленточных и ковшевых автоматических весов, принцип действия и устройство электронных ламп, фотосопротивлений и полупроводников, обозначение элементарных электронных схем; - методы проверки и настройки авторегуляторов тепловых процессов на месте установки; - понятие о статических и динамических характеристиках объекта, методы настройки АСР (автоматической системы регулирования) с жесткой обратной связью; основы электроники	Проведение устных опросов. Анализ результатов дифференцированного зачета.

ПРИМЕРНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИФФИРИНЦИРОВАННОГО ЗАЧЁТА КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

Оценка «5» - полностью освоил учебный материал, умеет изложить его своими словами, самостоятельно подтверждает ответ конкретными примерами, правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «4» - в основном усвоил учебный материал, допускает незначительные ошибки при его изложении своими словами, подтверждает ответ конкретными примерами, правильно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «3» - не усвоил существенную часть учебного материала, допускает значительные ошибки при его изложении своими словами, затрудняется подтвердить ответ конкретными примерами, слабо отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «2» - почти не усвоил учебный материал, не может изложить его своими словами, не может подтвердить ответ конкретными примерами, не отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

10.1. Требования к минимальному материально-техническому оборудованию

Для проведения теоретических занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выделяются специальные помещения (кабинет охраны труда и безопасности жизнедеятельности; кабинет профессионального обучения):

Кабинет охраны труда и безопасности жизнедеятельности:

1. Рабочее место преподавателя:

- стол – 1шт.;
- стул/кресло – 1 шт.;
- шкаф для учебной документации – 2 шт.;
- доска магнитно-маркерная «2х3» диагональ 1,2 м;
- вешалка для одежды;
- медицинский тренажер для отработки легочно-сердечной реанимации «ТАРАС-М» – 1 шт
- набор имитаторов ран для тренажера-манекена.

2. Рабочие места обучающихся:

- стол ученический на 2 рабочих места – 12 шт.;
- стул полумягкий – 24 шт.

В процессе обучения для проведения занятий используются следующее оборудование и технические средства обучения:

- телевизор-монитор LG42WS50MS-B-1 (42") – 1 шт.;
- компьютер «Asus K5130» – 3 шт.;
- ноутбук «Acer Aspire V3-731» – 1 шт.;
- мультимедийный проектор Epson EH-TW5650 – 1 шт.
- информационные стенды по охране труда – 20 шт.;
- огнетушитель.

Кабинет профессионального обучения:

1. Рабочее место преподавателя:

- стол – 1шт.;
- стул/кресло – 1 шт.;
- шкаф для учебной документации – 2 шт.;
- учебная доска/флипчарт

2. Рабочие места обучающихся:

- стол ученический на 2 рабочих места – 9 шт.;
- стул полумягкий – 18 шт.

В процессе обучения для проведения занятий используются следующее оборудование и технические средства обучения:

- ноутбук «HP» – 1 шт.;
- мультимедийный проектор «Epson EH-TW5650» – 1 шт.;
- мультимедийный проекционный экран «2х3» диагональ 3 м;
- персональный компьютер «Dell Vostro 3470» – 5 шт.
- доска/флипчарт– 1 шт;
- шкаф для одежды – 1 шт.;
- учебно-наглядные пособия, информационные стенды – 8 шт.
- плакаты – 17 шт.

Для полноценного прохождения учебной/производственной практики имеется рабочее место по профессии электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций на предприятии, соответствующее действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности; технологические установки, оснащенные различными стендами и натуральными образцами приспособлений.

Реализация программы учебной практики требует наличия учебно - производственного участка для выполнения ремонта аппаратуры и средств измерений:

1. Рабочее место мастера/инструктора производственного обучения:
- стол 2-х тумбовый – 1шт.;
- стул полумягкий – 1 шт.

2.Рабочие места обучающихся:
- стол ученический – 6 шт.;
- стул полумягкий – 12 шт.

3. Технические средства измерения, информационные стенды, наглядные пособия и оборудование:
- блочные щиты управления энергоблоками;
- контрольно-измерительные приборы электрических и теплофизических величин;
- регистрирующие приборы (самописцы), датчики температуры;
- ручной диэлектрический инструмент;
- плакаты безопасности, альбомы электрических схем;
- регуляторы теплофизических величин, контроллеры теплофизических процессов;
- наборы полупроводниковой продукции;
- блоки питания систем управления и регулирования.

Натуральные образцы: гибкие и бронированные кабели, соединительные муфты, однофазный трансформатор, диэлектрические изолирующие средства, автоматический выключатель, галетный выключатель, командоконтроллер, пульт управления кнопочный, набор диодов, набор транзисторов, набор слесарных инструментов, указатели напряжения, изолятор, контрольно-

измерительные приборы электрических величин, заземляющее устройство, набор коммутационных реле, реле тока, реле времени, образцы приборов контроля, измерения, регистрации параметров, датчики контроля электро- и тепломеханических процессов, калибратор, термисторы, термопары.

Производственная практика проводится непосредственно на производстве (аттестованных рабочих местах) под контролем мастера/инструктора производственного обучения.

10.2. Требования к кадровому обеспечению программы

Реализация всех учебных дисциплин/профессионального модуля Программы проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данные направления деятельности и обеспечивается преподавателями теоретического обучения, мастерами/инструкторами производственного обучения, назначенными из числа руководителей и специалистов, имеющих высшее и среднее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины/профессионального модуля. Профессиональный опыт, соответствующий профилю учебной дисциплины/профессионального модуля, является обязательным. Преподаватели теоретического обучения, мастера/инструкторы производственного обучения проходят дополнительное профессиональное обучение по программам повышения квалификации по направлению основы профессионально - педагогической деятельности не реже 1 раза в 3 года.

10.3. Информационное обеспечение обучения

1. Охрана труда:

Основная литература:

1. Девисилов В.А. Охрана труда, Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. М.; Форум-Инфра-М, 2002-200с.
2. Кукин П.П., Ляпин, В.Л., Пономарёв Н.Л. и др., Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда: Учебное пособие для студентов средних профессиональных учебных заведений. М.: Высш. шк., 2001 – 431 с.

Дополнительная литература:

Нормативные акты:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации.
4. Уголовный кодекс Российской Федерации.
5. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях».
6. Федеральный закон «Об эпидемиологическом благополучии населения».

7. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности»
8. Федеральный закон от 31 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
9. Положение о расследовании и учете профессиональных заболеваний, утверждённое Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.12.2000 № 967 (в ред. Постановления Правительства РФ от 05.07.2022 № 1206).
10. Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утверждённые Приказом Министерства здравоохранения и социального развития от 01.06.2009 № 290н.

Интернет-ресурсы:

1. Конституция Российской Федерации http://www.constitution.ru.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации http://base.garant.ru/10164072/.
3. Трудовой кодекс Российской Федерации http://base.garant.ru/1016407.
4. Информационный портал «Охрана труда в России» http://www.ohranatruda.ru.
5. Официальный сайт Федерального агенства по техническому регулированию и метрологии Росстандарт: http://www.gost.ru

2. Электроматериаловедение:

Основная литература:

1. Моряков О.С. Материаловедение – М.: издательский центр «Академия», 2012.
2. Адаскин А.М., Зуев В.Н. Материаловедение - М.: издательский центр «Академия», 2010.
3. Заплатин В.Н. Основы материаловедения – М.: издательский центр «Академия», 2010.

Дополнительная литература:

1. Заплатин В.Н., Сапожников Ю.И., Дубов А.В. Справочное пособие по материаловедению - М.: издательский центр «Академия», 2011.

Интернет-ресурсы

1. О.С. Моряков Материаловедение http:// api.libraryiksu.kg›elibrary/books
2. А.М. Адаскин Материаловедение http://special.t-lcv.ru›f/materialovedenie.
3. В.Н. Заплатин http://kadk44.ru›wp-content/uploads/2025/

3. Метрология:

Основная литература

1. Земляной К.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: М-во науки и высшего образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2022. – 235, с.
2. Шишмарёв В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. учреждений сред. п -6-е изд. испр. - роф. образования

Дополнительная литература

1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: Инфра-М, 2017. - 206 с.
Интернет-ресурсы
Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия [Электронный 1. ресурс]: учебник/ Б.П. Боларев. - Москва: ИНФРА-М, 2016. - 304 с.
2. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Е. Эрастов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 196 с.
3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.garant.ru/
4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/

4. Электротехника с основами электроники:

Основная литература
1. Прошин В.М. Электротехника: учебник для учреждений начального проф. образования – М.: Академия, 2013, 288 с.
2. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учебное пособие для учащихся проф. училищ, лицеев и колледжей, Ростов н/Д:Феникс, 2005, 368 с.
3. Бердикашвили, В.Ш. Электронная техника: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / В.Ш. Бердикашвили, А.К. Черепанов. - М.: Академия, 2009. - 368 с.
4. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А. Конюхова. - М.: Мастерство, 2009. - 320 с.: ил.
Дополнительная литература
1. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учеб. пособие для учреждений нач. проф. Образования – М.. Издательский центр «Академия», 2013.
Интернет-ресурсы
1. Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНиГ. Режим доступа: http://www.shat.ru
2.Общая электротехника и электроника: электронный учебник, Мордовский государственный университет. Режим доступа: http://toe.stf.mrsu.ru/demo_versia/
3. Теоретические основы электротехники. МИЭТ ТУ. Режим доступа: http://sitim.sitc.ru/Grantwork/energy/frame04-1.html
4. Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие. Режим доступа: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979

Профессиональный модуль:

1. Хренников А.Ю. Техническая диагностика и аварийность электрооборудования. Учебное пособие «ЛитРес: Самиздат», 2021.
2. Кошкин И.В. Дежурный электрослесарь по обслуживанию и ремонту оборудования. Учебное пособие, 2020.

3. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей. – ИРПО. Издательский центр «Академия», 2003. – 448 с.
4. Кузнецов Ф.Д., Алексеев Б.А. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей. – М.; «Издательство НЦ ЭНАС», 2000.
5. Исмагилов Ф.Р., Ахматнабиев Ф.С., Микропроцессорные устройства релейной защиты энергосистем. Уфа: УГАТУ,2009. – 171 с.
6. Кузнецов А.П., Лукоянов В.Ю. и др. Современные испытательные устройства для релейной защиты и автоматики. М; - НТФ «Энергопрогресс», «Энергетик», 2001.
7. Куликов Г.В. Ремонт измерительных приборов. «Солон – Р», 2000.
8. Клюев А.С. Монтаж средств измерений и автоматики. Справочное пособие. М; - Энергоатомиздат, 1988.
9. Ключев А.С., Минаев П.А. Наладка систем контроля и автоматического управления. - М .: Стройиздат, 1980.
10. Гольцман В.А. Приборы контроля и средств автоматики тепловых процессов. - М .: Высшая школа, 1980.
11. Крюков В.И. Обслуживание и ремонт электрического оборудования подстанций и распределительных устройств. - М .: Высшая школа, 1983.
12. Лезнов С.И., Тайтц А.А. Обслуживание электрооборудования электростанций и подстанций. - М .: Высшая школа, 1983.

Интернет-ресурсы

itexts.net›
djvu.online›file/gky
publ.lib.ru
dl.booksee.org›genesis
elec.ru
i.twirpx.one›file
izbe.ru
search.rsl.ru