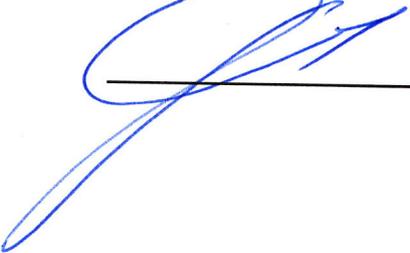


КОМИТЕТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ
«Волгоградский технический колледж»

Кантур В.А.


24.08. 2021 г

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ/ПО ДОЛЖНОСТИ**
18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике
профессиональная переподготовка
с учетом стандарта Ворлдскиллс по компетенции
«Промышленная автоматика»

г. Волгоград, 2021

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы (далее - сборник) предназначены для подготовки и повышения квалификации, рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

В сборник включены: квалификационные характеристики, учебные и тематические планы, программы по предметам специального, общетехнического курсов и производственного обучения для переподготовки и повышения квалификации рабочих на 3-8-й разряды.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона РФ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят 29.12.2012 г.),

- «Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (утв. приказом Минобрнауки РФ от 02.07.2013 г. № 513),

- «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (утв. приказом Минобрнауки РФ от 26.08.2020 г. № 438),

- ГОСТа 12.0.004-2015 «Межгосударственный стандарт. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» (Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 июня 2016 г. N 600-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.004-2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2017 г.).

- Профессиональным стандартом «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 декабря 2014 г. N 1119н);

- Действующим Тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих электроэнергетики. Выпуск 2. Раздел «Слесарные и слесарно-сборочные работы», (утвержден Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645);

- Общероссийским классификатором профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов;

«Рекомендациями к разработке учебных планов и программ для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям» Минобрнауки России. Продолжительность обучения новых рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» составляет 4 месяца, переподготовки и повышения квалификации - 2 месяца в соответствии с действующим «Перечнем профессий профессиональной подготовки рабочих».

Квалификационные характеристики, учебные, тематические планы и программы для повышения квалификации включают требования к знаниям, умениям и содержанию обучения рабочих, являются дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

Производственное обучение при подготовке новых рабочих проводится в два этапа: на первом — в учебных мастерских или на учебном участке, на втором — на производстве.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований и правил безопасного ведения работ. С этой целью преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих правил по безопасному ведению работ, предусмотренных программами, должны при изучении каждой темы (или при переходе к новому виду работ) в процессе обучения в учебной мастерской или на учебном участке и при производственной практике значительное внимание уделять правилам безопасного ведения работ, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на предприятии. К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи зачета по безопасному ведению работ. Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

По окончании обучения проводится итоговый экзамен по проверке теоретических знаний и практических навыков обучающихся. По результатам экзамена, на основании протокола квалификационной комиссии, обучаемому присваивается квалификация (профессия), разряд и выдается свидетельство. Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим в установленном порядке экзамены по ведению конкретных работ на объекте кроме свидетельства, выдается соответствующее удостоверение для допуска к этим работам. Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение.

В конце сборника представлен перечень теоретических вопросов квалификационного экзамена и перечень нормативных правовых актов, нормативнотехнических документов и рекомендуемой литературы. В процессе обучения применяются виды контроля: текущий контроль, промежуточная аттестация и итоговая аттестация в виде квалификационного (демонстрационного) экзамена.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний. Практическая квалификационная работа выполняется на предприятии, где обучающейся проходит производственную практику и проходит под руководством мастера (инструктора) производственного обучения или высококвалифицированного рабочего и предусматривает сложность работы в соответствии квалификационных разрядов, классов, категорий по данной профессии.

Практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на производственную практику.

К экзамену допускаются обучающиеся успешно освоившие все элементы программы обучения: общепрофессиональные дисциплины, междисциплинарный курс (специальная технология) и практическое обучение. Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к сдаче квалификационного экзамена не допускаются.

Квалификационная комиссия формируется приказом руководителя организации, проводящей обучение.

К участию в проведении квалификационного экзамена привлекаются представители

работодателей, их объединений.

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом. По результатам квалификационного экзамена выдается свидетельство установленного образца

Профессия - слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике
Квалификация — 3-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **3-го разряда должен знать:**

- устройство, назначение и принцип работы ремонтируемых и юстируемых приборов и аппаратов; устройство и взаимодействие узлов и элементов радиоэлектронной аппаратуры, методы и способы проверки их по электрическим схемам;
- стандарты на испытание и сдачу отдельных приборов, механизмов и аппаратов;
- основные свойства металлов, сплавов и других материалов, применяемых при ремонте; электрические свойства токопроводящих и изоляционных материалов;
- способы термообработки деталей с последующей доводкой;
- влияние температур на точность измерения; условные обозначения запорной, регулирующей предохранительной арматуры в тепловых схемах;
- правила установки сужающих устройств;
- виды прокладок импульсных трубопроводов;
- установку уравнильных и разделительных сосудов;
- устройство и способы подналадки установки для заточки концов контактных пружин;
- режимы электрохимической заточки;
- систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;
- основные сведения по механике, радиотехнике, теплотехнике и электротехнике в пределах выполняемой работы

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда **должен уметь:**

- производить ремонт, сборку, проверку, регулировку, испытание, юстировку, монтаж и сдачу теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пирометрических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем;
- осуществлять проверку электроизмерительных приборов класса точности 0,5 и ниже методом сличения показания с показаниями приборов-эталонов;
- измерять температуру термоэлектрическим пирометром и электрическим термометром сопротивления;
- производить проверку узлов и различных элементов радиоэлектронных устройств по электрическим схемам с применением контрольно-измерительной аппаратуры и приборов;
- производить электрическую регулировку узлов и элементов радиоустройств средней сложности; производить регулировку основных источников питания радиоаппаратуры;
- осуществлять слесарную обработку деталей по 11-12 квалитетам с подгонкой и доводкой деталей;
- производить составление и монтаж схем соединений средней сложности;
- производить окраску приборов;
- осуществлять пайку различными припоями (медными, серебряными и др.);
- производить термообработку деталей с последующей доводкой их;

- определять твердость металла тарированными напильниками;
- производить ремонт, регулировку и юстировку особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации.

Профессия — слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация — 4 - й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда **должен знать:**

- устройство, принцип работы и способы наладки ремонтируемых и юстируемых сложных приборов,
- механизмов, аппаратов; назначение и способы наладки контрольно-измерительных и контрольно-юстировочных приборов;
- способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов, и правила снятия характеристик при их испытании;
- правила расчета сопротивлений;
- схемы сложных соединений; правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании приборов;
- обозначения тепловых и электрических схем и чертежей; систему допусков и посадок;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- основы механики и электроники в объеме выполняемой работы.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда **должен уметь:**

- Ремонтировать, регулировать, испытывать, юстировать, производить монтаж и сдачу сложных электромагнитных, электродинамических, тепло измерительных, оптико-механических, счетных, автоматических, пиротехнических и других приборов с подгонкой и доводкой деталей и узлов.
- Настраивать и проводить наладку устройства релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики.
- Определять дефекты ремонтируемых приборов и устранять их.
- Слесарную обработку деталей по 7 - 10 квалитетам и сборку зубчатых и червячных зацеплений.
- Составлять и производить монтаж сложных схем соединений.
- Вычислять абсолютную и относительную погрешности при проверке и испытании приборов.
- Составлять дефектные ведомости и заполнение паспортов и аттестатов на приборы и автоматы.

Профессия — слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация — 5-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **5-го разряда должен знать:**

- конструктивные особенности ремонтируемых сложных и точных приборов и способы их регулировки и юстировки;
- устройство точных измерительных инструментов;
- кинематику, электрические схемы, принцип действия приборов, проверяемых и применяемых при проверке, методы их проверки;
- блок-схемы проверяемых приборов;
- причины возникновения неполадок в работе приборов и автоматов, меры предупреждения и устранения их;

- кинематическую схему самопишущих приборов всех типов;
- правила ремонта, проверки и юстировки сложных приборов и автоматов и правила выбора базисных поверхностей, гарантирующих получение требуемой точности, режимы работы специальной аппаратуры, блоков и способы их регулировки;
- основы теории по электротехнике, теплотехнике, радиотехнике и оптике в пределах выполняемой работы.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **5-го разряда должен уметь:**

- осуществлять ремонт, регулировку, испытание, юстировку, монтаж, наладку и сдачу сложных тепло измерительных, оптико-механических, электродинамических, счетных, автоматических и других приборов с установкой автоматического регулирования с суммирующим механизмом и дистанционной передачей показаний;
- производить проверку электроизмерительных приборов всех типов класса точности 0,01 и ниже на особо ответственных участках и на сложном испытательном и технологическом оборудовании;
- осуществлять электронную регулировку сложных радиоэлектронных устройств, аппаратуры ЭВМ и специальной аппаратуры;
- составлять сложные схемы соединений, производить электромеханическую настройку сложной радиоэлектронной аппаратуры;
- выявлять и устранять неполадки в работе приборов, изготавливать лабораторные приборы;
- вычерчивать шкалы, сетки и составлять сложные эскизы.
- производить пересчет электрических приборов на другие пределы измерения;
- регулировать и проверять по качествам все виды тепловых и электрических контрольно-измерительных приборов, авторегуляторов и автоматов питания.

Требуется среднее профессиональное образование

Профессия — слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация — 6-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **6-го разряда должен знать:**

- устройство, взаимодействие сложных приборов, технологический процесс их сборки и способы юстировки;
- электрические тепловые схемы устройств тепловой автоматики;
- устройство и методы выверки сложных контрольно-юстировочных приборов;
- блок-схемы и принципиальные схемы проверяемых приборов, принцип действия проверяемых измерительных приборов, правила их эксплуатации;
- устройство, принцип работы измерительных приборов и установок, используемых в качестве образцовых; взаимосвязь показаний приборов с работой агрегатов, вычисление поправок, правила чтения сложных чертежей автоматики, обработки сложных диаграмм;
- свойства оптического стекла, металлов и вспомогательных материалов, проводников, полупроводников, применяемых в приборостроении;
- основы расчета зубчатых колес различных профилей зацепления; т
- требования стандарта, инструкций и методик на проверяемые измерительные приборы;
- основы физики, механики, телемеханики, теплотехники, электротехники, метрологии, прикладной и физической оптики, радиотехники и электроники в объеме выполняемой

работы

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 6-го разряда **должен уметь:**

- производить ремонт, регулировку, монтаж, испытание, наладку, юстировку и тарировку экспериментальных, опытных и уникальной тепло измерительной, автоматической и электронной аппаратуры проекционных и оптических систем, радиоактивных приборов, агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок;
- осуществлять проверку электроизмерительных приборов всех типов и систем, в том числе и образцовых класса точности 0,01 и выше.
- осуществлять проверку и настройку блоков автоматики со сложными электронными схемами; усилителей, блоков контроля на автоматах с программным управлением;
- осуществлять проверку радиоизмерительных приборов всех типов и систем, предназначенных для измерения физических величин;
- проводить арбитражные измерения;
- осуществлять проверку установок для измерения параметров электронных, полупроводниковых приборов, интегральных и логических схем;
- выявлять и устранять неполадки в работе аппаратуры;
- определять степени износа деталей и узлов.
- производить наладку и комплексное опробование после монтажных схем теплового контроля, и автоматики котлов, турбин и технологического оборудования;
- производить сборку схем для проверки устройств тепловой автоматики;
- производить снятие градиента с теплотехнического оборудования повышенной точности и его дальнейшая аттестация.
- производить математическую обработку результатов измерений и оформление необходимых материалов.

Требуется среднее профессиональное образование

Профессия — слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация — 7-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 7-го разряда **должен знать:**

- основные принципы построения систем управления на базе микропроцессорной техники, функциональные и структурные схемы программируемых контроллеров, микро- и мини-ЭВМ;
- конструкцию микропроцессорных устройств;
- основы программирования и теории автоматизированного электропривода;
- способы введения технологических и тестовых программ;
- методику настройки систем с целью получения заданных статических и динамических характеристик устройств и приборов преобразовательной техники;
- устройство основных контрольно-измерительных приборов и диагностической аппаратуры, созданных на базе микропроцессорной техники;
- методы и организацию построения "памяти" в системах управления.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 7-го разряда **должен уметь:**

- . Ремонтировать, производить техническое обслуживание, проверку, испытание,

монтаж, наладку и сдачу в эксплуатацию электронных устройств на базе микропроцессоров, мини- и микро-ЭВМ и терминальных устройств системы телеобработки.

- Наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию сложных систем приборов и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники с выполнением восстановительных ремонтных работ элементов этих систем, программирующих контроллеров, микро- и мини-эвм, и другого оборудования, и средств электронно-вычислительной техники с обеспечением вывода их на заданные параметры работы.
- Диагностировать управляющие системы оборудования с помощью специальных тестовых программ.

Требуется среднее профессиональное образование.

Профессия — слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Квалификация — 8-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **8-го разряда должен знать:**

- способы построения систем управления на базе микропроцессорной техники;
- принципиальные схемы программируемых контроллеров, микро- и мини-эвм;
- способы коррекции технологических и тестовых программ;
- организацию комплекса работ по наладке и поиску неисправностей устройств и систем вычислительной техники;
- устройство и диагностику уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов;
- теорию автоматического регулирования; основные "языки" программирования, применяемые в конкретном технологическом оборудовании.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **8-го разряда должен уметь:**

- комплексное техническое обслуживание и наладку, ремонт, проверку, испытание, монтаж и сдачу в эксплуатацию сложных и уникальных систем приборов и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники с выполнением восстановительных и ремонтных работ этих систем, программируемых контроллеров, микро- и мини-эвм и другого оборудования средств электронно-вычислительной техники, а также периферийного оборудования. их диагностирование с помощью тестовых программ и стендов с применением средств вычислительной техники. составление тестов и коррекций технологических программ и стендов с применением средств вычислительной техники.

Требуется среднее профессиональное образование

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

*Функциональная карта вида профессиональной деятельности

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуров.) квалификации
А	Ремонт и монтаж простых и средней сложности КИПиА с регулировкой и слесарной обработкой отдельных деталей и узлов	3	Ремонт, регулировка и монтаж простых и средней сложности КИПиА	A/01.3	3
			Слесарная обработка и сборка отдельных деталей и узлов	A/02.3	3
			Настройка и наладка устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики	A/03.3	3
В	Ремонт и монтаж сложных экспериментальных, опытных и уникальных устройств, наладка и комплексное опробование систем КИПиА	3	Монтаж и наладка, техническое обслуживание сложных и уникальных приборов, устройств и систем КИПиА, автоматической и электронной аппаратуры, проекционных и оптических систем, приборов радиационного контроля	V/01.3	3
			Составление схем для проверки средств измерения и автоматики	V/02.3	3
			Ремонт, наладка и комплексное опробование после ремонта и монтажа систем измерения, контроля и автоматики, технологического оборудования	V/03.3	3
С	Комплексное техническое обслуживание и наладка, ремонт, проверка, испытание и монтаж сложных и уникальных приборов и систем измерения, контроля и автоматики на базе микропроцессорной техники	4	Монтаж, техническое обслуживание, ремонт и наладка сложных и уникальных приборов, устройств и систем на базе микропроцессорной техники, программируемых контроллеров и других средств электронно-вычислительной техники, а также периферийного оборудования	C/01.4	4
			Диагностика сложных и уникальных приборов, устройств и систем измерения, контроля и автоматики на базе микропроцессорной техники с помощью тестовых программ и стендов; корректировка их параметров	C/02.4	4
			Техническое сопровождение систем сбора, хранения и отображения информации в системах КИПиА на базе средств вычислительной техники	C/03.4	4

**Выписка из профессионального стандарта «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 декабря 2014 г. N 1119н).*

Характеристика обобщенных трудовых функций

Обобщенная трудовая функция

Наименование	Ремонт и монтаж простых и средней сложности КИПиА с регулировкой и слесарной обработкой отдельных деталей и узлов	Код	А	Уровень квалификации	3
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2-4- разрядов

Требования к образованию и обучению	Основные программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в *(3)

Дополнительные характеристики

ЕТКС § 92 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2-го разряда ЕТКС § 93 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда ЕТКС § 94 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда

Трудовая функция	Ремонт, регулировка и монтаж простых и средней сложности КИПиА
Трудовые действия	Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ
	Подготовка рабочих мест для производства ремонтных, монтажных и наладочных работ
	Обходы и осмотры оборудования
	Проверка отсутствия и наличия напряжения на шинах, клеммниках выводимого в ремонт оборудования
	Выполнение технологических операций ремонта и монтажа КИПиА в соответствии с требуемой технологической последовательностью
	Выявление и устранение простых неисправностей и дефектов КИПиА
	Оформление результатов работы в оперативной и ремонтной документации
Необходимые умения	Читать и составлять схемы соединений простых и средней сложности
	Пользоваться электрическими средствами измерений, контрольноизмерительными приборами
	Производить частичную разборку и регулировку подвижных систем, исправление или замену поврежденных деталей, чистку и смазку узлов
	Производить частичную разборку и сборку измерительных систем с заменой отдельных непригодных деталей
	Вычислять погрешности при проверке и испытании приборов
	Производить монтаж магистральных трасс для контрольных кабелей и проводов
	Прокладывать кабели, провода, производить их маркировку и прозвонку
	Устанавливать щиты, пульты, приборы и конструкции под приборы
	Производить настройку регулирующей части простых и средней сложности

	КИША
	Выполнять измерения входных и выходных параметров при регулировках и испытаниях после ремонта и монтажа
Необходимые знания	Основы метрологии
	Основные свойства токопроводящих материалов, способы измерения сопротивления в различных звеньях электрической цепи
	Основы электроники, электротехники и компьютерной техники в объеме, требуемом для выполнения работы
	Условные обозначения в простых электрических схемах
	Основные этапы ремонтных и монтажных работ, их содержание, последовательность выполнения операций и используемые средства
	Правила пользования электрическими средствами измерений, контрольно-измерительными приборами
	Устройство, назначение и принцип работы простых и средней сложности КИША
	Наиболее вероятные неисправности контрольно-измерительных приборов, их причины и способы выявления
	Методы и средства контроля качества ремонта
	Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ
	Требования охраны труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике
Трудовая функция	Слесарная обработка и сборка отдельных деталей и узлов
Трудовые действия	Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ
	Подготовка рабочих мест для выполнения слесарно-сборочных и ремонтных работ
	Слесарная обработка отдельных деталей и узлов в соответствии с требуемой технологической последовательностью
	Выполнение пригоночных операций слесарной обработки
	Выявление и устранение простых неисправностей и дефектов механической части КИША
	Размерная обработка деталей по заданным квалитетам точности
	Контроль качества выполняемых работ с помощью измерительных инструментов
Необходимые умения	Читать чертежи и схемы
	Пользоваться измерительным и слесарным инструментом, приспособлениями и станками для слесарных работ
	Сверлить, зенкеровать и зенковать отверстия
	Нарезать наружную и внутреннюю резьбу в металлах и неметаллах
	Выполнять шабрение и притирку сопрягаемых поверхностей
	Наносить смазку на подшипники качения, скольжения и другие трущиеся

	<p>поверхности приборов и устройств и выявлять их недопустимый износ Наносить и восстанавливать антикоррозионные покрытия Оценивать качество слесарно-сборочных работ</p>
Необходимые знания	<p>Технологические процессы слесарной обработки Понятия "деталь" и "сборочная единица"</p> <p>Назначение, классификация и конструкция разъемных и неразъемных соединений деталей и узлов</p> <p>Принципы взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц, система допусков и посадок, качества точности и параметры шероховатости</p> <p>Наименование, маркировка, свойства обрабатываемых материалов</p> <p>Слесарные операции, их назначение, приемы и правила выполнения</p> <p>Способы и приемы выполнения слесарно-сборочных работ</p> <p>Правила обращения с красками и растворителями</p> <p>Назначение и устройство слесарного и электромонтажного инструмента, правила его применения</p> <p>Назначение и классификация приборов для измерения линейных и угловых величин, правила пользования ими</p> <p>Правила применения универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительного инструмента</p> <p>Способы и средства контроля качества изготовления и сборки деталей и узлов</p> <p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении слесарных работ</p> <p>Требования охраны труда, правила и нормы безопасности в атомной энергетике</p> <p>Требования безопасности при выполнении слесарных работ</p>
Трудовая функция	<p>Настройка и наладка устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики</p>
Трудовые действия	<p>Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ</p> <p>Подготовка рабочих мест для выполнения наладочных работ Обходы и осмотры оборудования</p> <p>Выполнение технологических операций настройки и наладки устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики в соответствии с требуемой технологической последовательностью</p> <p>Выявление и устранение неисправностей и дефектов в устройствах релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики</p> <p>Тестирование систем релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики согласно тестовым программам</p> <p>Контроль состояния технологических защит и блокировок, схем дистанционного управления, сигнализации и автоматики</p> <p>Оформление результатов работы в оперативной документации</p>

Необходимые умения	Читать и составлять схемы соединений устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики
	Выполнять измерения входных и выходных параметров при испытаниях, настройке и наладке устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики после ремонта и монтажа
	Составлять дефектовочные ведомости при диагностике устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики
	Собирать и разбирать устройства релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики
	Производить промывку и чистку узлов и деталей, чистку и защиту от коррозии контактов и контактных поверхностей устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики
	Производить регулировку контактных групп, настройку срабатывания реле и испытывать устройства релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики
	Производить опробование технологических защит, блокировок и сигнализации
	Использовать тестовые программы с оформлением результатов проверки в оперативной и ремонтной документации
	Проверять сопротивление переходных контактов
	Производить замену пусковой и отключающей аппаратуры в электрических схемах управления со снятием напряжения
Необходимые знания	Основы метрологии
	Основные свойства токопроводящих материалов, способы измерения сопротивления в различных звеньях электрической цепи
	Основы электроники, электротехники и компьютерной техники в объеме, требуемом для выполнения работы
	Устройство, назначение и принцип работы устройств релейной защиты, электроавтоматики и телемеханики и способы их наладки
	Условные обозначения в электрических схемах в части КИПиА
	Правила расчета сопротивлений
	Понятия о погрешностях и классах точности
	Виды прокладки импульсных трубопроводов
	Последовательность и правила установки уравнительных и разделительных сосудов
	Принципиальные, структурные и монтажно-коммутационные схемы систем технологических защит, блокировок и сигнализации
	Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ
	Требования охраны труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике

**(3) статья 213 Трудового кодекса Российской Федерации (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N1, ст. 3; 2004, N35, ст. 3607; 2006, N27, ст. 2878; 2008, N30, ст. 3616; 2011, N 49, ст. 7031; 2013, N 48, ст. 6165, N 52, ст. 6986).*

Характеристика обобщенных трудовых функций

Наименование	Ремонт и монтаж сложных экспериментальных, опытных и уникальных устройств, наладка и комплексное опробование систем КИПиА	Код	В	Уровень квалификации	3
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Слесарь по КИПиА 5-го 6-го разрядов

Требования к образованию и обучению	Основные программы профессионального обучения - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих
Требования к опыту практической работы	На базе программ подготовки квалифицированных рабочих - стаж работы по обслуживанию КИПиА не менее одного года
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

ЕТКС §95, 96 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 5-го, 6-го разрядов

Трудовая функция	Монтаж и наладка, техническое обслуживание сложных и уникальных приборов, устройств и систем КИПиА, автоматической и электронной аппаратуры, проекционных и оптических систем, приборов радиационного контроля
Трудовые действия	Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ
	Подготовка рабочих мест для выполнения наладочных работ
	Обходы и осмотры оборудования
	Выполнение технологических операций монтажа и наладки сложных и уникальных приборов, устройств и систем КИПиА, автоматической и электронной аппаратуры, проекционных и оптических систем, приборов радиационного контроля в соответствии с требуемой технологической последовательностью
	Техническое обслуживание сложных и уникальных приборов, устройств и систем КИПиА, автоматической и электронной аппаратуры, проекционных и оптических систем, приборов радиационного контроля
	Выявление и устранение неисправностей и дефектов сложных и уникальных приборов, устройств и систем КИПиА, автоматической и электронной аппаратуры, проекционных и оптических систем, приборов радиационного контроля
	Проверка отсутствия и наличия напряжения на шинах, клеммниках выводимого в ремонт оборудования
	Оформление результатов работы в оперативной и ремонтной документации
Необходимые умения	Читать схемы электрических соединений
	Пользоваться электрическими средствами измерений, контрольноизмерительными приборами
	Выполнять замену, в модуле отказавших приборов или устройств на работоспособные

	<p>Определять выходные параметры функциональных элементов</p> <p>Производить испытания и сдачу пневмо- и электропроводки</p> <p>Применять способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов и правила снятия характеристик при их испытании</p> <p>Производить автономную проверку, настройку и измерения параметров оборудования средств измерения и автоматики</p> <p>Проверять и настраивать схемы на логических элементах</p> <p>Проверять и настраивать схемы, содержащие интегральные элементы</p> <p>Измерять величины сопротивления изоляции в цепях и элементах средств измерения и автоматики</p> <p>Измерять параметры приборов радиационного контроля с использованием контрольных источников ионизирующих излучений</p>
<p>Необходимые знания</p>	<p>Основы электроники, электротехники и компьютерной техники в объеме, требуемом для выполнения работы</p> <p>Методы и способы поиска неисправностей</p> <p>Приемы работ и последовательность операций при регулировке, монтаже, испытании сложной экспериментальной, опытной и уникальной теплоизмерительной, автоматической и электронной аппаратуры, проекционных и оптических систем, приборов радиационного контроля</p> <p>Основные виды и методы измерений</p> <p>Требования к монтажу приборов и устройств</p> <p>Правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании приборов; факторы, влияющие на показания средств измерений</p> <p>Системы регулирования, виды регулирующих органов и испытательных механизмов</p> <p>Назначение, конструкция, принципы действия приборов радиационного контроля</p> <p>Виды и характеристики источников ионизирующих излучений Правила проведения работ с загрязненными приборами</p> <p>Классификация и метрологические характеристики средств измерения и контроля</p> <p>Устройство, классификация и назначение оптико-механических приборов</p> <p>Технология монтажа КИПиА</p> <p>Электронно-оптические приборы: разновидности, назначение, принцип действия, устройство</p> <p>Виды ионизирующих излучений, их детекторы</p> <p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ</p> <p>Требования охраны труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике</p>
<p>Трудовая функция</p>	<p>Составление схем для проверки средств измерения и автоматики</p>

Трудовые действия	<p>Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ</p> <p>Подготовка рабочих мест для выполнения работ</p> <p>Внешний осмотр и испытание средств измерения и автоматики на соответствие заявленным характеристикам</p> <p>Составление схем специализированных узлов, устройств и систем автоматического регулирования и управления</p> <p>Коммутация электрических схем на действующем оборудовании</p> <p>Расчет параметров типовых схем и устройств</p>
Необходимые умения	<p>Читать схемы электрических соединений</p> <p>Применять электроизмерительные инструменты и приборы</p> <p>Измерять величину сопротивления изоляции в цепях и элементах средств измерения и автоматики</p> <p>Производить прокладку нулевой шины до защищаемого оборудования</p> <p>Производить прокладку линии заземления от контура до защищаемого прибора или оборудования</p> <p>Проверять фазировку и полярность силовых цепей и цепей питания</p> <p>Маркировать оборудование средств измерения и автоматики</p> <p>Проверять отдельные элементы схемы на соответствие заявленным характеристикам</p> <p>Производить прозвонку кабельных линий</p> <p>Проверять отсутствие и наличие напряжения на шинах, клеммниках, контрольных гнездах</p> <p>Производить проверку и корректировку нуля первичных измерительных преобразователей</p> <p>Производить ремонт, настройку и подготовку к поверке первичных измерительных преобразователей, измерительных приборов</p> <p>Производить автономную проверку, настройку и измерения параметров оборудования средств измерения и автоматики</p> <p>Выполнять диагностику технического состояния средств измерения и автоматики</p>
Необходимые знания	<p>Основы электроники, электротехники и компьютерной техники в объеме, требуемом для выполнения работы</p> <p>Устройство, взаимодействие сложных приборов, технологический процесс их сборки и способы юстировки</p> <p>Условные обозначения схемы, виды схем, назначение отдельных элементов схемы</p> <p>Принципиальные и монтажные схемы электрооборудования</p> <p>Способы нахождения и устранения мест повреждений в коммутационных схемах</p> <p>Методы и средства измерений технологических параметров</p>

	Принципиальные, структурные и монтажно-коммутационные схемы систем теплового контроля и автоматики
	Инструкции по эксплуатации и технические описания оборудования средств измерения и автоматики
	Назначение и условия применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры
	Схемы специальных регулировочных установок
	Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ
	Требования охраны труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике
Трудовая функция	Ремонт, наладка и комплексное опробование после ремонта и монтажа систем измерения, контроля и автоматики, технологического оборудования
Трудовые действия	Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ
	Подготовка рабочих мест для выполнения ремонтных и наладочных работ
	Обходы и осмотры оборудования
	Выполнение технологических операций ремонта и наладки оборудования систем измерения, контроля и автоматики, технологического оборудования в соответствии с требуемой технологической последовательностью
	Послемонтажные мероприятия по опробованию технологического оборудования
	Тестирование систем и устройств
	Проверка отсутствия и наличия напряжения на шинах, клеммниках выводимого в ремонт оборудования
	Оформление результатов работы в оперативной и ремонтной документации
Необходимые умения	Читать чертежи, проекты, структурные, монтажные и принципиальные электрические схемы
	Собирать схемы по заданным параметрам
	Пользоваться электрическими средствами измерений, контрольноизмерительными и диагностическими приборами
	Выявлять отклонения состояния оборудования от требований нормативно-технической документации при выполнении обходов и осмотров средств измерения и автоматики
	Работать по программам и бланкам переключений
	Составлять дефектные ведомости и заполнять паспорт на приборы
	Производить замену отказавших приборов или устройств на работоспособные
	Измерять сопротивление изоляции, производить фазировку, проверять полярность
	Проверять трубные проводки на плотность и прочность
	Определять выходные параметры функциональных элементов

Необходимые знания

- Производить испытания и сдачу пневмо- и электропроводки
- Проверять приборы после ремонта на измерительных установках или по образцовым приборам
- Основы электроники, электротехники и компьютерной техники в объеме, требуемом для выполнения работы
- Основные виды и методы измерений
- Назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов
- Системы регулирования, виды регулирующих органов и испытательных механизмов
- Назначение, конструкция, принципы действия приборов радиационного контроля
- Виды и характеристики источников ионизирующих излучений
- Правила проведения работ с загрязненными приборами
- Основные этапы ремонтных работ, их содержание, последовательность выполнения и используемые средства
- Наиболее вероятные неисправности приборов, их причины и способы выявления
- Методы и средства контроля качества ремонта
- Способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов и правила снятия характеристик при их испытании
- Правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании приборов
- Технические характеристики, конструктивные особенности, схемы, назначение, режимы работы и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования
- Принципиальные, структурные и монтажно-коммутационные схемы питания средств измерения и автоматики
- Назначение и условия применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры
- Методы технического обслуживания и ремонта оборудования средств измерения и автоматики
- Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ
- Требования охраны труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике

Характеристика обобщенных трудовых функций

Обобщенная трудовая функция

Наименование	Комплексное техническое обслуживание и наладка, ремонт, проверка, испытание и монтаж сложных и уникальных приборов и систем измерения, контроля и автоматики на базе микропроцессорной техники	Код	С	Уровень квалификации	4
--------------	--	-----	---	----------------------	---

Слесарь по КИПиА 7-го и 8-го разрядов

Требования к образованию и обучению	Образовательные программы среднего профессионального образования - программы подготовки квалифицированных рабочих
Требования к опыту практической работы	Стаж работы по обслуживанию КИПиА не менее трех лет
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

ЕТКС §97, 98 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 7-го,8-го разрядов

Трудовая функция	Монтаж, техническое обслуживание, ремонт и наладка сложных и уникальных приборов, устройств и систем на базе микропроцессорной техники, программируемых контроллеров и других средств электронно-вычислительной техники, а также периферийного оборудования
Трудовые действия	Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ
	Подготовка рабочих мест для выполнения монтажных, ремонтных и наладочных работ
	Обходы и осмотры оборудования
	Выполнение технологических операций монтажа и технического обслуживания сложных и уникальных систем приборов и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники в соответствии с требуемой технологической последовательностью
Необходимые умения	Производить наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию сложных систем приборов и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники
	Выполнять восстановительные ремонтные работы элементов сложных систем управления оборудованием, программирующих контроллеров, микро- и мини-компьютеров и другого оборудования и средств электронно - вычислительной техники с обеспечением вывода их на заданные параметры работы
	Производить подготовку, введение и отладку программ в электронных устройствах
	Производить проверку, тестирование, перенастройку при помощи коммуникаторов сложных и уникальных измерительных систем и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники
	Выполнять проверку и корректировку нуля первичных измерительных преобразователей
	Подготавливать первичные измерительные преобразователи, измерительные приборы к ремонту, настройке и поверке
	Производить проверку и подбор параметров для каждого конкретного узла измерения и регулирования
	Настраивать системы с целью получения заданных статистических и динамических характеристик устройств и приборов преобразовательной техники

	<p>Определять погрешность приборов, устройств и систем на базе микропроцессорной техники и выполнять их перенастройку для приведения в соответствие с установленными требованиями</p> <p>Производить проверку, составление программ, ввод программ, подбор изменения характеристик для конкретного технологического оборудования</p>
Необходимые знания	<p>Основные принципы и способы построения систем измерения, автоматического управления и регулирования на базе микропроцессорной техники</p> <p>Принципиальные схемы программируемых контроллеров, микро- и мини-компьютеров</p> <p>Конструкция микропроцессорных устройств</p> <p>Основы программирования и теории автоматического управления</p> <p>Способы ввода технологических и тестовых программ; методика настройки систем с целью получения заданных статических и динамических характеристик устройств и приборов преобразовательной техники</p> <p>Устройство основных контрольно-измерительных приборов и диагностической аппаратуры, созданных на базе микропроцессорной техники</p> <p>Организация комплекса работ по наладке и поиску неисправностей устройств и систем вычислительной техники</p> <p>Основы метрологического обеспечения</p> <p>Устройство и диагностика уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов</p> <p>Теория автоматического регулирования</p> <p>Основные языки программирования, применяемые в аппаратуре систем измерения и автоматики</p> <p>Технические требования, предъявляемые, к ремонту электронных устройств на базе микропроцессоров</p> <p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ</p> <p>Правила по охране труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике</p>
Трудовая функция	<p>Диагностика сложных и уникальных приборов, устройств и систем измерения, контроля и автоматики на базе микропроцессорной техники с помощью тестовых программ и стендов; корректировка их параметров</p>
Трудовые действия	<p>Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ</p> <p>Подготовка рабочих мест для выполнения диагностических работ</p> <p>Диагностика измерительных и управляющих систем оборудования с помощью специальных тестовых программ</p> <p>Подготовка, ввод и отладка программ в электронных устройствах измерения и управления с использованием специализированных стендов</p> <p>Корректировка параметров приборов, устройств и систем измерения, контроля и автоматики на базе микропроцессорной техники по результатам тестовых испытаний для приведения к заданным технологическим параметрам</p>

	Оформление результатов работы в оперативной документации
Необходимые умения	<p>Работать с прикладным программным обеспечением и базами данных</p> <p>Использовать информационные технологии в объеме, необходимом для выполнения работ</p> <p>Читать схемы электрических соединений</p> <p>Выявлять отклонения состояния оборудования от требований нормативно-технической документации при выполнении обходов и осмотров средств измерения и автоматики</p> <p>Применять электроизмерительные инструменты и приборы</p>
Необходимые знания	<p>Назначение, устройство, технические характеристики и принцип действия средств измерения и автоматики</p> <p>Принцип работы управляющих и информационно-измерительных комплексов</p> <p>Информационные технологии</p> <p>Базовые знания по построению систем диспетчерского управления и сбора данных</p> <p>Инструкции по эксплуатации и технические описания оборудования средств измерения и автоматики</p> <p>Эксплуатационная документация по прикладному программному обеспечению</p> <p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ</p> <p>Правила по охране труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике</p>

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ
для переподготовки и повышения квалификации
рабочих по профессии
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»
на 3 - 8-й разряды
1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

основной программы профессионального обучения
 программы для переподготовки и повышения квалификации рабочих
 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» на 3-8-й разряды

Цель: переподготовка, повышение квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» на 3-8-й разряды
 Срок обучения: 2 месяца

№ п/п	Наименование разделов, курсов, предметов	Кол-во часов
1.	Модуль 1 *Общетехнический курс	32
1.1.	Электроматериаловедение	2
1.2.	Допуски и технические измерения	2
1.3.	Чтение чертежей	2
1.4.	Электротехника	2
1.5.	Основы технической механики, гидравлики	2
1.6.	Основы теплотехники	2
1.7.	Основы радиотехники	4
1.8.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	16
2.	Модуль 2 *Специальный курс	80
2.1.	Специальная технология	80
3.	Модуль 3 Производственное обучение	192
3.1.	Обучение на учебном участке	64
3.2.	Обучение на производстве	128
	Консультации	8
	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО	320

*Содержание курса приведено в общетехническом и специальном курсах для подготовки новых рабочих по профессии «Слесарь по КИПиА» на 2-й разряд

Специальная технология Тематический план

№ темы	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1.	Технология электромонтажных работ	4
2.	Контрольно-измерительные приборы и автоматические устройства	24
3.	Устройство особо сложных контрольно-измерительных приборов	36
4.	Технология наладки приборов	14
5.	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	80

Программа

Тема 1. Технология электромонтажных работ

Содержание электромонтажных работ, выполняемых слесарем КИПиА 3-8-го разрядов. Способы термообработки деталей с последующей доводкой.

Монтажные и принципиальные схемы, их назначение и различие. Обозначения на монтажной схеме. Чтение монтажных схем.

Схемы сложных соединений. Условные обозначения запорной регулирующей предохранительной арматуры в тепловых схемах. Обозначения тепловых и электрических схем и чертежей.

Правила выбора необходимых для монтажа проводов. Марки проводов, их характеристика и применение в различных видах электромонтажа.

Виды изоляции проводов. Экранированные провода.

Оборудование, инструменты и приспособления для резания проводов, способы зачистки концов проводов и кабелей от изоляции. Заделка концов проводов в наконечники. Способы заделки экранированных проводов. Прозвонка проводов в кабеле и в жгуте, назначения и способы.

Раскладка и вязка проводов в жгуты. Заделка жгутов в предохранительные чехлы. Маркировка проводов и жгутов.

Выполнение намотки трансформаторов, катушек. Виды намоток. Намоточные станки, классификация и устройство. Пропитка и сушка обмоток.

Тема 2. Контрольно-измерительные приборы и автоматические устройства

Общая характеристика и классификация приборов теплотехнического контроля. Измерительные преобразователи неэлектрических и электрических величин.

Технические условия и инструкции на испытание и сдачу отдельных приборов и автоматов. Влияние температуры на точность измерения.

Приборы для измерения давления и вакууму, единицы измерения. Тягомеры и напоромеры стрелочные, типы и устройство. Принцип дистанционного измерения давления. Схемы измерения с унифицированными выходными сигналами. Приборы для измерения температуры, классификация приборов, температурные шкалы.

Физическая сущность действия магнитоэлектрических приборов (логометры, милливольтметры), Электронных потенциометров и мостов, радиационных и оптических пирометров. Лабораторные потенциометры.

Приборы для измерения расхода и количества вещества.

Типы сужающих устройств. Понятие о постоянном и переменном перепадах давления.

Приборы с дифтрансформаторной схемой передачи показаний на вторичный прибор. Измерение расхода вещества с использованием унифицированного выходного сигнала.

Приборы для измерения уровня. Измерение уровня в паровых котлах, подогревателях и емкостям.

Приборы физико-химических измерений.

Автоматические газоанализаторы, их принцип действия, устройство и назначение.

Приборы токовой системы и приборы безопасности.

Назначение рН-метров, принцип действия. Лабораторные и стационарные приборы.

Общее понятие об автоматическом регулировании.

Автоматический регулятор, регулируемый объект и регулируемый параметр.

Система автоматического регулирования. Понятие о качестве регулирования. Виды систем автоматического регулирования. Статические и астатические системы. Свойства объектов регулирования. Классификация автоматических регуляторов. Основные законы регулирования. Исполнительные устройства.

Способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов, правила снятия характеристики при их испытании. Правила вычисления абсолютной и относительной погрешности ей при проверке и испытании приборов.

Тема 3. Устройство особо сложных контрольно-измерительных приборов

Устройство, принцип действия измерительных преобразователей неэлектрических и электрических величин; аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей; нормирующих преобразователей; приборов с цифровым выходом - вторичных.

Устройство, принцип действия комплексов для измерения давления цифровых ИПДЦ, хроматографов. Законы регулирования, конструкции и принцип действия функциональных и регулирующих устройств, характеристики регуляторов непрерывного действия, значение параметров настройки регуляторов; функциональные устройств электрические, пневматические; регулирующие устройств электрические, пневматические; системные модули автоматических систем регулирования.

Вычислительные средства автоматизации, технические характеристики агрегатных комплексов средств вычислительной техники ГСП. Применение микро-ЭВМ в системах управления, микропроцессорной техники.

Конструктивные особенности других ремонтируемых особо сложных и точных приборов, измерительных инструментов, сложных контрольно-юстировочных приборов.

Кинематическая схема самопишущих приборов всех типов.

Электрические типовые схемы устройств тепловой автоматики.

Тема 4. Технология наладки приборов

Эксплуатационные средства контроля и автоматического регулирования при нормальной работе технологических установок.

Работы, проводимые во время остановки и ремонта технологического оборудования. Содержание и организация наладочных работ. Комплексная наладка систем контроля и автоматического регулирования. Неисправности в системах контроля и автоматического регулирования, признаки, причины и способы устранения (пневматических, электронных регуляторов, измерительных преобразователей, автоматических компенсационных приборов, уровнемеров, хроматографов, газоанализаторов).

Сборка и регулировка средств контроля и автоматического регулирования, основные приемы при разборке и сборке приборов, регуляторов. Точность и надежность сборки, регулировки

Разборка, сборка и регулировка измерительных мостов, потенциометров, электронных и пневматических регулирующих приборов, автоматических весов и дозаторов, анализаторов газов и жидкостей, исполнительных механизмов.

Износ, технический контроль и надежность приборов.

Методы контроля качества приборов.

Технологический процесс ремонта, сборки, проверки, юстировки и испытания экспериментальной, опытной и уникальной теплоизмерительной автоматической, электронной аппаратуры.

Тема 5. Охрана окружающей среды

Закон РФ "Об охране окружающей природной среды" Значение природы, рационального использования ее ресурсов для жизнедеятельности человека.

Необходимость охраны окружающей среды

Организация охраны окружающей среды. Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды, организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов. Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

Модуль 3. Производственное обучение

3.1 Обучение на учебном участке

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие.	8
2.	Ознакомление с оборудованием и обучение видам работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-8-го разрядов.	56
	ИТОГО	64

Программа

Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление обучающихся с квалификационными характеристиками слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3 - 8-го разрядов, с учебным участком, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения. Общие сведения о предприятии, выпускаемой продукции.

Ознакомление обучающихся с Типовыми инструкциями по безопасному ведению работ на учебном участке. Инструктаж по общим правилам безопасности.

Тема 2. Ознакомление с оборудованием и обучение видам работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-8-го разрядов

Инструктаж по безопасному ведению работ.

Для 3-5-го разрядов

Обучение видам работ по ремонту, регулировке, испытанию, юстировке, монтажу и сдаче сложных электромагнитных, электродинамических, теплоизмерительных, оптико-механических, счетных, автоматических, пиротехнических и других приборов с подгонкой и доводкой деталей и узлов.

Обучение способам проверки электроизмерительных приборов класса точности 0,5 и выше методами сличения и компенсационным.

Обучение приемам электрической регулировки спецаппаратуры и аппаратуры ЭВМ средней сложности, регулировки различных источников питания.

Обучение способам проведения полной проверки работоспособности аппаратуры с применением контрольно-измерительных приборов с включением их в схему и снятием осциллограмм

Обучение видам работ по настройке и наладке устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики.

Обучение способам определения и устранения неисправности ремонтируемых приборов.

Обучение способам слесарной обработки деталей по 7-10 квалитетам и сборке зубчатых и червячных зацеплений.

Обучение приемам составления и выполнения монтаж сложных схем соединений.

<p>Необходимые умения</p>	<p>Оформление результатов диагностики в оперативной документации</p> <p>Использовать специальные тестовые программы для диагностики сложных и уникальных приборов, устройств и систем измерения, контроля и автоматики на базе микропроцессорной техники</p> <p>Производить проверку, тестирование, ввод программ, изменение диапазонов устройств по тестам</p> <p>Выполнять проверку и корректировку нуля первичных измерительных преобразователей</p> <p>Выполнять измерения параметров системы</p> <p>Применять электроизмерительные инструменты и приборы</p>
<p>Необходимые знания</p>	<p>Основы микропроцессорной техники</p> <p>Назначение и условия применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры</p> <p>Принцип работы управляющих и информационно-измерительных комплексов</p> <p>Инструкции по эксплуатации и технические описания оборудования средств измерения и автоматики</p> <p>Способы коррекции технологических и тестовых программ</p> <p>Устройство и диагностика уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов</p> <p>Диапазоны изменения технологических параметров</p> <p>Технические требования, предъявляемые к ремонту электронных устройств на базе микропроцессоров</p> <p>Вычислительные комплексы и автоматические системы управления технологическими процессами на базе программируемых контроллеров</p> <p>Каналы передачи данных с использованием оптоволоконных средств</p> <p>Нормы и правила пожарной безопасности при проведении работ</p> <p>Правила по охране труда, радиационной безопасности, правила и нормы безопасности в атомной энергетике</p>
<p>Грудовая функция</p>	<p>Техническое сопровождение систем сбора, хранения и отображения информации в системах КИПиА на базе средств вычислительной техники</p>
<p>Грудовые действия</p>	<p>Использование конструкторской и производственно-технологической документации при выполнении работ</p> <p>Обходы и осмотры оборудования</p> <p>Анализ отклонений состояния оборудования от требований нормативнотехнической документации при выполнении обходов и осмотров средств измерения и автоматики</p> <p>Контроль параметров элементов системы с использованием средств измерений</p> <p>Замена дефектных элементов системы на резервные</p> <p>Техническое обслуживание и ремонт технических средств системы регистрации</p>

Обучение правилам вычисления абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытании приборов.

Обучение правилам составления дефектных ведомостей и заполнения паспортов и аттестатов на приборы и автоматы.

Для 6-го разряда.

Обучение видам работ по ремонту, регулировке, испытанию, юстировке, монтажу, наладке и сдаче сложных теплоизмерительных, оптико-механических, электродинамических, счетных, автоматических и других приборов с установкой автоматического регулирования с суммирующим механизмом и дистанционной передачей показаний.

Обучение приемам проверки электроизмерительных приборов всех типов класса точности 0,01 и ниже на особо ответственных участках и на сложном испытательном и технологическом оборудовании.

Обучение правилам электронной регулировки сложных радиоэлектронных устройств, аппаратуры ЭВМ и специальной аппаратуры.

Обучение правилам составления сложных схем соединений, выполнения электромеханической настройки сложной радиоэлектронной аппаратуры.

Обучение способам выявления и устранения неполадок в работе приборов, изготовления лабораторных приборов.

Обучение правилам вычерчивания шкалы, сетки и составления сложных эскизов.

Обучение приемам пересчета электрических приборов на другие пределы измерения;

Обучение видам работ по регулированию и проверке по квалитетам всех видов тепловых и электрических контрольно-измерительных приборов, авторегуляторов и автоматов питания.

Для 7-го разряда.

Обучение видам работ по ремонту, регулировке, монтажу, испытанию, наладке, юстировке и тарировке экспериментальных, опытных и уникальной теплоизмерительной, автоматической и электронной аппаратуры проекционных и оптических систем, радиоактивных приборов, агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок.

Обучение способам проверки электроизмерительных приборов всех типов и систем, в том числе и образцовых класса точности 0,01 и выше.

Обучение способам проверки и настройки блоков автоматики со сложными электронными схемами; усилителей, блоков контроля на автоматах с программным управлением.

Обучение способам проверки радиоизмерительных приборов всех типов и систем, предназначенных для измерения физических величин.

Обучение приемам проведения арбитражных измерений.

Обучение приемам проверки установок для измерения параметров электронных, полупроводниковых приборов, интегральных и логических схем.

Обучение видам работ по выявлению и устранению неполадок в работе аппаратуры.

Обучение способам определения степени износа деталей и узлов.

Обучение наладке и комплексному опробованию после монтажных схем теплового контроля и автоматики котлов, турбин и технологического оборудования.

Обучение правилам сборки схем для проверки устройств тепловой автоматики.

Обучение способам снятия градиента с теплотехнического оборудования повышенной

точности и его дальнейшей аттестации.

Обучение правилам математической обработки результатов измерений и оформление необходимых материалов.

3.2. Обучение на производстве

Тематический план

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	8
2.	Освоение приёмов и видов работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-8-го разрядов	40
3	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-8-го разрядов Квалификационная (пробная) работа	80
	ИТОГО	128

Программа

Тема 1. Вводное занятие

Ознакомление обучающихся с программой производственного обучения для получения 3-8-го разрядов по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

Квалификационные характеристики слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-8-го разрядов.

Ознакомление с производственным участком, с графиком обучения на производстве и режимом работы.

Тема 2. Освоение приёмов и видов работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по контрольноизмерительным приборам и автоматике 3-8-го разрядов

Инструктаж по безопасному выполнению работ. Ознакомление с рабочим местом слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике, приспособлениями, инструментом.

Для 3- 5-го разрядов

Освоение видов работ по ремонту, регулировке, испытанию, юстировке, монтажу и сдаче сложных электромагнитных, электродинамических, теплоизмерительных, оптико-механических, счетных, автоматических, пиротехнических и других приборов с подгонкой и доводкой деталей и узлов.

Освоение способов проверки электроизмерительных приборов класса точности 0,5 и выше методами сличения и компенсационным.

Освоение приёмов электрической регулировки спецаппаратуры и аппаратуры ЭВМ средней сложности, регулировки различных источников питания.

Освоение способов проведения полной проверки работоспособности аппаратуры с применением контрольно-измерительных приборов с включением их в схему и снятием осциллограмм

Освоение видов работ по настройке и наладке устройств релейной защиты,

электроавтоматики, телемеханики.

Освоение способов определения и устранения неисправности ремонтируемых приборов.

Освоение способов слесарной обработки деталей по 7-10 квалитетам и сборке зубчатых и червячных зацеплений.

Освоение приёмов составления и выполнения монтаж сложных схем соединений.

Освоение правил вычисления абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытании приборов.

Освоение правил составления дефектных ведомостей и заполнения паспортов и аттестатов на приборы и автоматы.

Для 6-го разряда.

Освоение видов работ по ремонту, регулировке, испытанию, юстировке, монтажу, наладке и сдаче сложных теплоизмерительных, оптико-механических, электродинамических, счетных, автоматических и других приборов с установкой автоматического регулирования с суммирующим механизмом и дистанционной передачей показаний.

Освоение приёмов проверки электроизмерительных приборов всех типов класса точности 0,01 и ниже на особо ответственных участках и на сложном испытательном и технологическом оборудовании.

Освоение правил электронной регулировки сложных радиоэлектронных устройств, аппаратуры ЭВМ и специальной аппаратуры.

Освоение правил составления сложных схем соединений, выполнения электромеханической настройки сложной радиоэлектронной аппаратуры.

Освоение способов выявления и устранения неполадок в работе приборов, изготовления лабораторных приборов.

Освоение правил вычерчивания шкалы, сетки и составления сложных эскизов.

Освоение приёмов пересчета электрических приборов на другие пределы измерения;

Освоение видов работ по регулированию и проверке по квалитетам всех видов тепловых и электрических контрольно-измерительных приборов, авторегуляторов и автоматов питания.

Для 7-го разряда.

Освоение видов работ по ремонту, регулировке, монтажу, испытанию, наладке, юстировке и тарировке экспериментальных, опытных и уникальной теплоизмерительной, автоматической и электронной аппаратуры проекционных и оптических систем, радиоактивных приборов, агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок.

Освоение способов проверки электроизмерительных приборов всех типов и систем, в том числе и образцовых класса точности 0,01 и выше.

Освоение способов проверки и настройки блоков автоматики со сложными электронными схемами; усилителей, блоков контроля на автоматах с программным управлением.

Освоение способов проверки радиоизмерительных приборов всех типов и систем, предназначенных для измерения физических величин.

Освоение приёмов проведения арбитражных измерений.

Освоение приёмов проверки установок для измерения параметров электронных, полупроводниковых приборов, интегральных и логических схем.

Освоение видов работ по выявлению и устранению неполадок в работе аппаратуры.

Освоение способов определения степени износа деталей и узлов.

Освоение наладки и комплексного опробования после монтажных схем теплового контроля и автоматики котлов, турбин и технологического оборудования.

Освоение правил сборки схем для проверки устройств тепловой автоматики.

Освоение способов снятия градиента с теплотехнического оборудования повышенной точности и его дальнейшей аттестации.

Освоение правил математической обработки результатов измерений и оформление необходимых материалов.

Тема 3. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-8- разрядов

Самостоятельное выполнение всех видов работ, предусмотренных квалификационными характеристиками слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-8-го разрядов под непосредственным руководством инструктора производственного обучения или слесаря более высокой квалификации.

Совершенствование и закрепление профессиональных навыков. Освоение и использование новых технологий в работе.

Выполнение квалификационной (пробной) работы

Примеры работ
Квалификация -3-й разряд

1. Амперметры, вольтметры, гальванометры, милливольтметры, манометры, электросчетчики, редукторы - капитальный ремонт и регулировка.
2. Барометры-анероиды - ремонт и регулировка.
3. Весоизмерительные приборы II класса - проверка.
4. Весы технические - ремонт.
5. Весы товарные и автомобильные с коромысловым указательным прибором - текущий и средний ремонт, проверка закалочных стальных деталей весов, гибка, шлифование призм, подушек и серег.
6. Гири рабочие - проверка на контрольных весах.
7. Датчики гидравлические - опрессовка, ремонт.
8. Датчики пьезоакустические - капитальный ремонт, регулировка.
9. Детали простые к приборам - нарезание резьбы в глухих отверстиях.
10. Кино- и фотоаппараты - полная разборка затворов, ремонт автоспусков, установка объективов на фокус, исправление диафрагм, подгонка приемных катушек.
11. Кольца, шарикодержатели - изготовление.
12. Контактные пружины - заточка концов на электрохимической установке с подналадкой ее в процессе работы и составлением электролита согласно технологической инструкции.
13. Логометры и парометрические милливольтметры - проверка.
14. Магниты сортирующие - изготовление с установкой на машину.
15. Манометры трубчатые - ремонт.
16. Микрометры с ценой деления 0,01 мм - разборка, доводка микровинта, плоскостей пятки, гайки, а также сборка и проверка по плоскопараллельным концевым мерам и интерференционным стеклам.
17. Пишущие машинки всех систем - текущий и средний ремонт.
18. Потенциометры - разборка, чистка, сборка кинематической схемы.
19. Приборы для измерения давления и разряджения всех классов точности (кроме образцовых) - поверка.
20. Приборы для измерения напряжения типа В2, В3 с помощью необходимой аппаратуры.
21. Приборы для физико-химических измерений (ареометры, спирометры, шариковые и капиллярные вискозиметры и др.) - поверка.
22. Приборы, предназначенные для контроля изделий: штангенинструменты, резьбовые калибры и др. - поверка.
23. Приборы электроизмерительных, электромагнитных и электродинамических систем - капитальный ремонт.
24. Призмы - доводка после закалки несложных направляющих.
25. Расходомеры, реле времени, механические поплавковые механизмы - ремонт и регулировка.
26. Стереодальномеры, командирские трубы - ремонт и юстировка.
27. Тахометры - ремонт.
28. Термопары - установка.
29. Тяги и напорометры - ремонт.
30. Цепи электрические - прозвонка.

Квалификация - 4-й разряд

1. Авторегуляторы - проверка и наладка на действующем оборудовании.
2. Аппаратура кинопроекторная - замена отдельных узлов и деталей.
3. Весы аналитические точные - ремонт, регулировка.
4. Весы бункерные элеваторные - текущий, средний и капитальный ремонт, юстировка и проверка.
5. Весы врезные товарные передвижные и стационарные - текущий, средний и капитальный ремонт, монтаж, юстировка, проверка.
6. Весы счетные, платформенные, подвесные, образцовые III разряда, автоматические, вагонные - поверка.
7. Весы товарные и автомобильные с коромысловыми указательными приборами - капитальный ремонт.
8. Весы торсионные с предельной нагрузкой 20 мг и выше - поверка.
9. Весы шкальные товарные и автомобильные с циферблатным указательным прибором - капитальный, средний и текущий ремонт.
10. Визеры - ремонт, юстировка.
11. Водомеры всех систем и всех диаметров в колодцах - установка с переключением на другие диаметры, выполнение среднего ремонта.
12. Выпрямители - ревизия и ремонт.
13. Гальванометры самопишущие и логометры - разборка и ремонт.
14. Гири аналитические и технические и весы I класса - поверка.
15. Кино- и фотоаппаратура - ремонт синхронизаторов; диафрагм механизмов замедления, юстировка дальномера.
16. Колеса зубчатые - доводка шпоночного паза с насадкой на ось.
17. Контактторы магнитные, пускатели морского исполнения - средний ремонт.
18. Манометры и индикаторы - разборка, ремонт, сборка и регулировка.
19. Механизмы часовые всевозможных приборов (манометров, тягометров и др.) - капитальный ремонт с изготовлением деталей и регулировка.
20. Микроскопы - ремонт с доводкой деталей и юстировка.
21. Мосты электрические - ремонт.
22. Оптиметры горизонтальные и вертикальные - разборка, ремонт, сборка и юстировка турбин пиноля с изготовлением колпачков, пружин и столиков.
23. Оси с трубками - окончательная обработка с доводкой.
24. Перископы - ремонт и юстировка.
25. Пирометры частичного излучения, радиационные и оптические с пределом измерения до 20000 - поверка, капитальный ремонт.
26. Пишущие машинки всех систем - капитальный ремонт и реставрация.
27. Потенциометры автоматические электронные и мосты одноточечные регулирующие и самопишущие - поверка.
28. Приборы для измерения линейных и угловых величин (рычажно-зубчатые инструменты, угломеры, нутрометры и др.) - поверка.
29. Приборы образцовые и специального назначения для измерения давления, и разряжения - поверка.
30. Приборы оптико-механические (полярископы, проекторы часового типа, интерферрометры, поляриметры и др.) - поверка.
31. Приборы радиоизмерительные (для измерения напряжения типа В4, В5, В7;

- генераторы измерительные типа Г2, Г3; вакуумметры ионизационные; измерители параметров полупроводниковых приборов типа Л2 и др.) - поверка.
32. Приборы электромагнитной системы - ремонт с разборкой механизма кинематики и подвижной системы.
 33. Приборы электронные регулирующие - ремонт.
 34. Реле поляризованное - ревизия, ремонт и регулировка.
 35. Системы подвижные приборов - балансировка.
 36. Стабилизаторы напряжения - ревизия и ремонт.
 37. Столы монтажные - текущий ремонт.
 38. Твердомеры и разрывные машины всех типов - поверка.
 39. Толщиномеры ультразвуковые электромагнитные - средний ремонт.
 40. Электроприводы всех типов - монтаж и наладка.
 41. Электросчетчики однофазные и трехфазные, магазины сопротивлений - поверка.

Квалификация - 5-й разряд

1. Автоматические электронные потенциометры и мосты многоточечные регулирующие и самопишущие - поверка.
2. Автоматы питания, давления и температуры - ремонт, проверка и юстировка.
3. Авторегуляторы и приборы - монтаж, наладка, осмотр для определения дефектов на месте установки и перед ремонтом.
4. Авторегуляторы и другая аппаратура с электронными и полупроводниковыми схемами - ремонт и реконструкция.
5. Аппаратура кинопроекционная - разборка, ремонт, сборка, регулировка.
6. Весы вагонные, автомобильные с коромысловыми циферблатными и указательными приборами - монтаж, юстировка, проверка стоек, кронштейнов площадок.
7. Весы торзионные с предельной нагрузкой менее 20 мг - проверка.
8. Гониометры - ремонт, проверка, юстировка.
9. Детали оптические стеклянные - доводка.
10. Интерферометры - ремонт, проверка, юстировка.
11. Кино- и фотоаппараты - установка угла зеркала, исправление блока диафрагмы, заслона.
12. Манометры образцовые глубинные и потенциометры - ремонт с переградуировкой шкалы.
13. Манометры самопишущие и контактные - ремонт.
14. Машины для измерения длин - ремонт, проверка, юстировка.
15. Машины проявочные отечественного производства - сборка узлов.
16. Микроскопы универсальные - ремонт, проверка, юстировка.
17. Микроскопы инструментальные - ремонт штриховой головки микроскопа; ремонт, сборка и проверка стола на точность.
18. Мосты электрические и электронные - ремонт.
19. Нивелиры прецизионные - ремонт, проверка, юстировка.
20. Оси стрелок приборов - заточка и полирование.
21. Пирометры оптические общего применения и повышенной точности с пределами измерения более 20000 - поверка.

22. Приборы газового анализа автоматические, радиоактивные ультразвуковые и радиоактивные пневматические регуляторы, емкостные сигнализаторы, блоки систем и др. - ремонт, сборка и регулировка.
23. Приборы для физико-химических измерений (кондуктометры, концентратометры, полярографы, полярископы, поляриметры и др.) - поверка.
24. Приборы кислородные и пирометрические - ремонт, поверка, регулировка.
25. Приборы оптико-механические сложные различных систем и конструкций - ремонт, регулировка и испытание.
26. Приборы, предназначенные для проверки расхода газа (расходомеры, газоанализаторы и др.) - поверка.
27. Приборы стрелочные измерительные - капитальный ремонт с заменой основных частей и узлов - перематывание рамок, замена моментных пружин с подбором их силы, переградуировка приборов на другие пределы измерения.
28. Приборы точные (пирометры оптические, весы аналитические, микроаналитические и др.) - полный капитальный ремонт с гарантией срока работы.
29. Приборы универсальные для проверки червячных фрез - проверка, юстировка.
30. Радиоизмерительные приборы (для измерения напряжения типа В1, В6; для измерения параметров в устройствах типа Р1, Р2; для измерения частоты типа 41, 42, 43, 44; для наблюдения и исследования характеристик типа Х1, Х2, Х3, Х4; для измерения и исследования формы сигнализации и спектра типа С1, С2, С3, С4; генераторов типа Г4, Г6 и др.) - поверка.
31. Расходомеры со вторичным регулирующим прибором - ремонт.
32. рН-метры - ремонт с полной разборкой и сборкой.
33. Телеячейки системы телемеханизации, линейные узлы и радиоконтроль - ремонт, сборка, проверка и настройка.
34. Теодолиты одnoseкундные - ремонт, проверка, юстировка.
35. Термопары контрольные и опытные - градуировка.
36. Угольники и плиты поверочные, линейки синусные - ремонт и доводка поверхностей.
37. Щиты тепловые - коммутация сложных электрических схем.
38. Эксцентрики - доводка криволинейной поверхности по гониометру.

Квалификация - 6-й разряд

1. Авторегуляторы и приборы теплоизмерительные - наладка на действующем оборудовании.
2. Аппараты кинопроекторные - наладка мальтийской и грейферной систем.
3. Аппаратура электронная - наладка.
4. Весы автоматические порционные - капитальный ремонт, монтаж, юстировка и проверка.
5. Весы и гири образцовые - ремонт, юстировка, проверка.
6. Весы образцовые и аналитические - ремонт, монтаж, юстировка и проверка.
7. Газоанализаторы оптико-акустические - капитальный ремонт, юстировка.
8. Газоанализаторы оптико-акустические - капитальный ремонт, юстировка.
9. Дальномеры - ремонт и юстировка оптической системы.
10. Измерители телевизионные - ремонт, проверка.
11. Кино- и фотоаппараты - регулировка затворов, ремонт механизма замедления, замена призмы дальномера, устранение люфта в дальноканере "Киев", "Старт", "Смена" и ремонт

- автоспуска, устранение сбрасывания зеркала, исправление неравномерности пружки пленки, установка объективов на фокус, чистка видеоискателя, смена зеркала, регулировка взводной пружины объектива.
12. Кислородомеры магнитные - монтаж и наладка.
 13. Компараторы - ремонт, юстировка.
 14. Контуры колебательные телеячеек систем телемеханизации - ремонт, настройка.
 15. Магазины редуционные, моторчики Уоррена - ремонт и регулировка.
 16. Микроскопы измерительные, лазерные эллипсометры, часовые проекторы - поверка.
 17. Осциллографы - ремонт.
 18. Платформы контрольно-весовые - проверка.
 19. Пресс-формы сложной конфигурации - изготовление.
 20. Приборы, предназначенные для измерения магнитных величин типа ЭМ2-11, ЭМ2-12 и др.; использующие метод ядерного резонанса и другие методы - поверка.
 21. Приборы СВЧ и приборы для наблюдения, измерения и исследования формы сигналов и спектра типа С6, С7, С8, С9 - поверка.
 22. Регуляторы температуры высокочастотные изотропные и пропорциональные, поддерживающие температуру с точностью от 0,1 градуса С до 1 градуса С - поверка.
 23. Сигнализаторы солевого содержания - монтаж, ремонт, наладка.
 24. Схемы автоматизации обдувки поверхностей нагрева и непрерывной продувки котлов - ремонт и наладка.
 25. Схемы монтажно-коммутационные - составление по принципиальным электрическим схемам.
 26. Термометры сопротивлений - намотка активной части и сварка мест отрыва.
 27. Тестеры контрольные (приборы) - ремонт.
 28. Уровнемеры электронные - ремонт и наладка после монтажа.
 29. Усилители магнитные - ремонт.
 30. Устройства отборные - выбор мест, разметка и установка по принципиальным схемам теплового контроля и авторегулирования.

Квалификация - 7-й разряд

1. Микропроцессорные "Интеллектуальные" дифманометры, датчики давления и уровня - проверка, тестирование, перенастройка при помощи коммутаторов.
2. Микропроцессорные газоанализаторы, измерители влаги, солевого содержания, качества - проверка, тестирование, ввод программ, изменение диапазонов, определение неисправности по тестам.

Квалификация - 8-й разряд

1. Микропроцессорные контроллеры, регуляторы - проверка, составление программ, введение программ, подбор изменения характеристик регулирования для каждого конкретного узла регулирования.
2. Микропроцессорные логические схемы - наладка, проверка, определение неисправностей по тестам.
3. Микропроцессорные приборы с цифровыми входами и выходами - проверка, составление программ.

4. Микропроцессорные интеллектуальные датчики давления, температуры, датчики уровня - настройка, программирование, тестирование, сдача на проверку с помощью коммутатора по HART или SMART протоколу.
5. Микропроцессорные регуляторы, виброметры - наладка, программирование, ремонт, сдача на проверку.
6. Уровнемеры на базе микропроцессоров, рекодеры, безбумажные самописцы (на базе микро-ЭВМ), микропроцессорные газоанализаторы, рН-метры, измерители влажности и температуры - подключение к ПЭВМ, настройка, программирование, наладка, тестирование, сдача на проверку.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Все дисциплины (модули) программы являются обязательными для изучения.

Средствами оценки результатов освоения программы обучающимися являются промежуточная и итоговая аттестация.

В ходе промежуточной аттестации в рамках освоения оценивается содержание модулей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по учебным модулям в форме зачета.

Целью промежуточной аттестации является получение педагогом объективной информации о степени освоения учебного материала, своевременное выявление недостатков и пробелов в знаниях.

По окончании обучения обучающиеся проходят итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена с целью выявления индивидуальной эффективности усвоения знаний по темам программы.

Критерии оценки:

При проведении квалификационного экзамена в устной форме устанавливаются следующие критерии оценки знаний слушателей.

Оценка «ОТЛИЧНО» - глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин: логически последовательные, содержательные, полные и правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка «ХОРОШО» - твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, последовательные и правильные конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - твердое знание и понимание основных вопросов программы, правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - неправильны ответ на один из основных вопросов билета, грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых ответов, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Система государственного регулирования промышленной безопасности.
2. Федеральный надзор в области промышленной безопасности.
3. Регистрация опасных производственных объектов.
4. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.
5. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.
6. Порядок расследования аварий.
7. Техническое расследование и учет аварий.
8. Порядок расследования инцидентов.

9. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда.
10. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.
11. Обеспечение прав работников на охрану труда.
12. Организация обучения безопасности труда.
13. Ответственность работников и работодателей за нарушение требований охраны труда.
14. Управление охраной труда в организации.
15. Общественный контроль за охраной труда.
16. Медицинское освидетельствование работников.
17. Предварительные и периодические медицинские осмотры.
18. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина.
19. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда.
20. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.
21. Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда.
22. Понятие о производственном травматизме.
23. Опасные места в цехах.
24. Правила обращения с электрооборудованием.
25. Неисправные инструменты и приспособления как причины промышленных травм.
26. Расследование и учет несчастных случаев на производстве.
27. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с электрооборудованием.
28. Виды травм. Технические средства их предупреждения (оградительные, ограничительные, предохранительные, блокировочные, сигнализирующие устройства).
29. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм.
30. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.
31. Причины поражения электрическим током.
32. Опасные величины напряжения и тока.
33. Заземление электрооборудования, его значение.
34. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.
35. Самопомощь и первая доврачебная помощь пострадавшим при электропоражениях.
36. Профессиональные заболевания, их причины и профилактика.
37. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению.
38. Действие шума на организм человека.
39. Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и по предупреждению его вредного воздействия на человека.
40. Вибрация, ее источники и характеристика. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней.
41. Требования к освещенности рабочего места.
42. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова.
43. Причины пожаров и взрывов на производстве.
44. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров.
45. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений.
46. Основные системы пожарной защиты.
47. Противопожарные мероприятия при ремонте электрооборудования.
48. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Общие правила тушения пожаров.
49. Требования охраны труда при выполнении работ с применением инвентарных

средств подмащивания.

50. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования.

**перечень теоретических вопросов квалификационного экзамена
по предмету «Специальная технология»**

Квалификация 2-4-й разряд

1. Типовые слесарные операции: назначение, сущность, техника выполнения.
2. Слесарный инструмент и приспособления: виды, назначение, правила выбора, приемы пользования.
3. Контроль качества выполнения слесарных работ: наиболее вероятные дефекты, методы и средства их обнаружения и устранения.
4. Выполнение типовых слесарных операций.
5. Выполнение размерной обработки деталей по 7 -11 квалитетам.
6. Пригоночные операции слесарной обработки (шабрение и притирка): назначение, сущность, приемы выполнения.
7. Рабочий инструмент и приспособления: виды, назначение, приемы пользования.
8. Кинематика механизмов. Кинематические пары: понятие, типы.
9. Кинематические схемы механизмов, правила их чтения
10. Детали машин и сборочные единицы общего и специального назначения: понятие, типы, назначение.
11. Типовые детали и сборочные единицы, применяемые в приборостроении: типы, назначение, требования, предъявляемые к ним, конструктивное исполнение.
12. Соединения деталей: виды разъемных и неразъемных соединений, применение, достоинства и недостатки, конструктивные элементы.
13. Передачи вращательного движения: виды, назначение, устройство, условные обозначения на кинематических схемах.
14. Механизмы, преобразующие движение: виды, назначение, устройство, условные обозначения на кинематических схемах
15. Основные электрорадиоэлементы, используемые в контрольно-измерительных приборах и средствах автоматики: виды, назначение классификация, маркировка.
16. Основные электрорадиоэлементы, используемые в контрольно-измерительных приборах и средствах автоматики: электрические характеристики, конструктивное исполнение, материалы изготовления
17. Электронные приборы: классификация, назначение, маркировка, обозначения на схемах, конструктивные элементы.
18. Фотоэлектрические датчики, используемые в роботизированных технологических комплексах (РТК): назначение, принцип действия, применение.
19. Колебательные системы различных диапазонов волн, их элементы и конструктивное исполнение, основные параметры
20. Элементы волновой техники: их характеристики, назначение, устройство и применение.
21. Коммутационные устройства.
22. Переключатели и выключатели, применяемые в аппаратуре: их типы, требования к ним по ТУ и нормам.
23. Электрические соединители (разъемы): их назначение, основные типы и маркировка.
24. Реле: классификация, назначение, принцип действия, устройство, основные

- характеристики.
25. Общая технология сборки: методы, требования к подготовке деталей, техническая документация на сборку
 26. Сборка неподвижных неразъемных соединений (пайка, лужение, склеивание, сборка под сварку): способы, используемые материалы, инструмент, приспособления, последовательность и приемы выполнения.
 27. Контроль качества сборки: методы и средства, наиболее вероятные дефекты, меры их предупреждения и устранения.
 28. Выполнение сборки неподвижных неразъемных соединений
 29. Сборка неподвижных разъемных соединений: способы, используемое оборудование, приспособления, инструмент, последовательность и техника сборки.
 30. Контроль качества сборки: методы и средства.
 31. Наиболее вероятные дефекты сборки, методы их предупреждения и устранения.
 32. Выполнение сборки неподвижных разъемных соединений
 33. Сборка подвижных соединений, применяемых в контрольно-измерительных приборах и автоматике: способы, используемое оборудование, приспособления, инструмент, последовательность и техника сборки. Т
 34. технология сборки зубчатых и червячных зацеплений.
 35. Контроль качества сборки подвижных соединений: методы и средства.
 36. Возможные дефекты сборки, способы их выявления, меры предупреждения и устранения.
 37. Выполнение сборки типовых соединений, применяемых в контрольно-измерительных приборах и автоматике.
 38. Основные электромонтажные работы: виды, операции, назначение, используемый инструмент, оборудование и материалы, техника выполнения.
 39. Порядок и правила безопасного выполнения электромонтажных работ.
 40. Пайка: назначение, физико-химические основы, методы пайки мягкими и твердыми припоями, используемые припой и флюсы.
 41. Соединение проводов различных марок пайкой.
 42. Лужение: назначение, методы, используемые материалы
 43. Классификация контрольно-измерительных приборов по назначению.
 44. Основные понятия метрологии: термины и определения, единицы физических величин.
 45. Основные единицы; погрешности измерений и измерительных приборов; надежность приборов. Единицы измерения температуры, давления, расхода.
 46. Классификация приборов по точности измерений.
 47. Технические требования, предъявляемые к измерительным приборам.
 48. Понятие об измерительных преобразователях электрических и неэлектрических величин.
 49. Приборы для измерения температур. Общие понятия, методы измерения температур и классификация приборов.
 50. Устройство, принцип действия, применение термометров расширения, манометрических термометров.
 51. Устройство, принцип действия, применение термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей.
 52. Вторичные приборы: логометры и милливольтметры: принцип действия,

- принципиальные схемы, устройство, применение.
53. Автоматические понятия о давлении и вакууму, абсолютном и избыточном давлении.
 54. Приборы для измерения давления, пределы измерения различных видов приборов для измерения давления и разрежения, область применения приборов в различных цехах предприятий.
 55. Устройство, принцип действия жидкостных манометров, локальных деформационных.
 56. Приборы для измерения расхода жидкостей и газов.
 57. Общее понятие о методах измерения расхода; классификация приборов для измерения расхода.
 58. Типы расходомеров переменного перепада, основные части.
 59. Устройство дроссельных приборов, импульсных линий, уравнивающих сосудов, разделительных сосудов.
 60. Устройство, принцип действия, применение расходомеров обтекания (ротаметров).
 61. Устройство, принцип действия, применение весов и весовых дозаторов, гирь.
 62. Конструкция трубчатых дифманометров, основные неполадки, их причины, правила и приемы устранения.
 63. Технологический процесс технического обслуживания КИП и автоматики
 64. Элементы технологического процесса обслуживания: операции, установки, переходы.
 65. Технологический процесс планово-предупредительного ремонта узлов, приборов.
 66. Техническая документация: её формы, назначение и содержание; порядок использования технической документации.
 67. Виды и типы контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, являющихся объектом ремонтных работ.
 68. Паспорт контрольно-измерительных приборов; его назначение, применение.
 69. Конструкция деталей узлов и механизмов данных контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств, их назначение, взаимодействие.
 70. Конструкция деталей узлов и механизмов данных контрольно-измерительных приборов и автоматических устройств их характеристика, условия работы, степень износа и способы ремонта.

Квалификация 5-8-й разряды

1. Содержание электромонтажных работ, выполняемых слесарем КИПиА.
2. Способы термообработки деталей с последующей доводкой.
3. Монтажные и принципиальные схемы, их назначение и различие.
4. Обозначения на монтажной схеме. Чтение монтажных схем.
5. Условные обозначения запорной регулирующей предохранительной арматуры в тепловых схемах.
6. Обозначения тепловых и электрических схем и чертежей.
7. Правила выбора необходимых для монтажа проводов. Марки проводов, их характеристика и применение в различных видах электромонтажа.
8. Виды изоляции проводов. Экранированные провода.
9. Оборудование, инструменты и приспособления для резания проводов, способы зачистки концов проводов и кабелей от изоляции.
10. Способы заделки экранированных проводов.

11. Прозвонка проводов в кабеле и в жгутах, назначения и способы.
12. Раскладка и вязка проводов в жгуты. Заделка жгутов в предохранительные чехлы. Маркировка проводов и жгутов.
13. Выполнение намотки трансформаторов, катушек. Виды намоток. Намоточные станки, классификация и устройство.
14. Общая характеристика и классификация приборов теплотехнического контроля.
15. Измерительные преобразователи неэлектрических и электрических величин.
16. Технические условия и инструкции на испытание и сдачу отдельных приборов и автоматов.
17. Приборы для измерения давления и вакуума, единицы измерения.
18. Тягомеры и напоромеры стрелочные, типы и устройство.
19. Принцип дистанционного измерения давления.
20. Приборы для измерения температуры, классификация приборов, температурные шкалы.
21. Физическая сущность действия магнитоэлектрических приборов (логометры, милливольтметры).
22. Электронные потенциометры и мосты, радиационные и оптические пирометры.
23. Лабораторные потенциометры.
24. Приборы для измерения расхода и количества вещества.
25. Типы сужающих устройств. Понятие о постоянном и переменном перепадах давления.
26. Приборы с дифференциальной схемой передачи показаний на вторичный прибор.
27. Измерение расхода вещества с использованием унифицированного выходного сигнала.
28. Приборы для измерения уровня.
29. Измерение уровня в паровых котлах, подогревателях и емкостях.
30. Приборы физико-химических измерений.
31. Автоматические газоанализаторы, их принцип действия, устройство и назначение.
32. Приборы токовой системы и приборы безопасности.
33. Назначение рН-метров, принцип действия.
34. Лабораторные и стационарные приборы.
35. Автоматический регулятор, регулируемый объект и регулируемый параметр.
36. Система автоматического регулирования. Понятие о качестве регулирования.
37. Виды систем автоматического регулирования.
38. Статические и астатические системы.
39. Свойства объектов регулирования.
40. Классификация автоматических регуляторов.
41. Основные законы регулирования.
42. Исполнительные устройства.
43. Способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов, правила снятия характеристики при их испытании.
44. Правила вычисления абсолютной и относительной погрешности ей при проверке и испытании приборов.
45. Устройство, принцип действия измерительных преобразователей неэлектрических и электрических величин.
46. Устройство, принцип действия аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.
47. Устройство, принцип действия нормирующих преобразователей; приборов с цифровым выходом.

48. Вычислительные средства автоматизации, технические характеристики агрегатных комплексов средств вычислительной техники ГСП.
49. Применение микро-ЭВМ в системах управления, микропроцессорной техники.
50. Конструктивные особенности других ремонтируемых особо сложных и точных приборов, измерительных инструментов, сложных контрольно-юстировочных приборов.
51. Эксплуатационные средства контроля и автоматического регулирования при нормальной работе технологических установок.
52. Работы, проводимые во время остановки и ремонта технологического оборудования.
53. Неисправности в системах контроля и автоматического регулирования, признаки, причины и способы устранения.
54. Сборка и регулировка средств контроля и автоматического регулирования, основные приемы при разборке и сборке приборов, регуляторов.
55. Разборка, сборка и регулировка измерительных мостов, потенциометров, электронных и пневматических регулирующих приборов.
56. Разборка, сборка и регулировка автоматических весов и дозаторов.
57. Разборка, сборка и регулировка анализаторов газов и жидкостей, исполнительных механизмов.
58. Износ, технический контроль и надежность приборов.
59. Методы контроля качества приборов.
60. Технологический процесс ремонта, сборки, проверки, юстировки и испытания экспериментальной, опытной и уникальной тепло измерительной автоматической, электронной аппаратуры.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Организационно-педагогические условия реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование, соответствующего профиля (или) опыт практической деятельности в соответствующей сфере, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Реализация программы практического обучения обеспечивается мастерами (инструкторами) производственного обучения, в качестве которых привлекаются руководители, специалисты или высококвалифицированные рабочие, соответствующие квалификационным требованиям.

Материально-техническое оснащение рабочих мест преподавателя программы и слушателя программы отражено в приложении к программе.

Материально-техническое оснащение проведения демонстрационного экзамена – в соответствии с инфраструктурным листом КОД ДЭ, используемого для проведения итоговой аттестации по программе.

2. Учебно-методическое обеспечение программы

- техническое описание компетенции;
- комплект оценочной документации по компетенции;
- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданных по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- отраслевые и другие нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.
- Официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс) режим доступа: <https://worldskills.ru>;
- Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс) режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>.

3. Кадровые условия реализации программы

- Количество ППС (физических лиц), привлеченных для реализации программы 2 чел. Из них:
- сертифицированных экспертов Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 0 чел.
 - сертифицированных экспертов-мастеров Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 0 чел.
 - экспертов с правом проведения чемпионата по стандартам Ворлдскиллс по соответствующей компетенции 1 чел.
 - экспертов с правом оценки демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс 1 чел.

4. Оценка качества освоения программы

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов и (или) экзаменов. По результатам любого из видов итоговых промежуточных испытаний, выставляются отметки по двухбалльной («удовлетворительно» («зачтено»), «неудовлетворительно» («не зачтено») или четырех балльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (в форме демонстрационного экзамена) и проверку теоретических знаний.

Для итоговой аттестации используется комплект оценочной документации (КОД) № 1.2. по компетенции «Промышленная автоматика», размещенный в Банке эталонных программ Академии Ворлдскиллс Россия.

Баллы за выполнение заданий демонстрационного экзамена выставляются в соответствии со схемой начисления баллов, приведенной в КОД. Необходимо осуществить перевод полученного количества баллов в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Перевод баллов в оценку осуществляется в соответствии с таблицей:

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Количество набранных баллов в рамках ДЭ	0-4	5-10	11-17,5	18-25

Рекомендуемая литература

1. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка). - М.: Академия, 2018.
2. Зайцев С.А., Куранов А.Д., Толстов А.Н. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. - М.: Академия, 2019.
3. Гресько А. А., Долгая Л.А. Справочник слесаря по контрольно-измерительным приборам. - К.: Техника, 2019.
4. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Металлорежущие станки. - М.: Академия, 2016.

Составители программы

1. Самарская Татьяна Олеговна – заместитель директора по производственному обучению ГБПОУ «Волгоградский технический колледж» 
 2. Клопова Светлана Алексеевна – методист ГБПОУ «Волгоградский технический колледж» 
- Согласовано:
3. Ульянова Людмила Викторовна – старший методист ГБПОУ «Волгоградский технический колледж» 

К;;;