

Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр Газ-Нефть»



УТВЕРЖДАЮ
Директор АНО ДПО
«Учебный центр Газ-Нефть»
И.В. Зиновьев
01.09.2022г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

профессиональной подготовки (переподготовки), повышения
квалификации рабочих по профессии
«Наладчик КИПиА»

код профессии 14977

Срок обучения: 256 и 160 ак. часа.

Рассмотрено на заседании
Учебно-методического совета
«Учебного центра Газ-Нефть»
Протокол №9
от 01.09. 2022 г.

Уфа-2022

Содержание программы

1. Нормативно-правовые основания разработки программы
2. Общая характеристика программы
3. Цель и планируемые результаты освоения программы.
4. Учебный план
5. Календарный учебный график
6. Содержание программы
7. Организационно-педагогические условия реализации программы
8. Оценка качества освоения программы
9. Организационно-педагогические условия
10. Учебно-материальная база

I. Нормативно-правовые основания разработки программы

- Нормативную основу разработки образовательной программы составляет:
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 апреля 2013 г. №292 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
 - Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
 - Письма Минобрнауки РФ от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций вместе с «Методическими рекомендациями разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов», Приказа Минобрнауки РФ от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
 - Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утверждены Министром образования и науки Российской Федерации 22.01.2015г. № ДЛ-1/05вн);
 - Профессиональный стандарт по профессии 14977 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики, утверждённый Приказом Минтруда России от 22.10.2020 № 739н "Об утверждении профессионального стандарта "Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.11.2020 № 60994);
 - Квалификационные справочники по должностям, профессиям и специальностям, федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации о государственной службе, устанавливающие квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей (Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2017).

II. Общая характеристика программы

Содержание дополнительной профессиональной программы учитывает профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе.

Программа направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности – наладчика КИПиА. Программа предусматривает изучение правил по охране труда и пожарно-техническому минимуму, применение на практике защитные средства и приспособления.

Программа направлена на изучение системы эффективной и безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

Содержание Программы представлено пояснительной запиской, условиями реализации Программы, учебным планом, календарным учебным графиком, рабочей программой, системой оценки результатов освоения Программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию Программы, списком использованной литературы, перечнем технических средств обучения.

В учебном плане содержится перечень учебных тем с указанием объемов времени, отводимых на освоение тем, включая объемы времени, отводимые на теоретическое и практическое обучение.

Обучение заканчивается проведением итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена. Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ о квалификации – **свидетельство о профессии рабочего.**

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики 4-го разряда

Характеристика работ. Наладка простых электронных теплотехнических приборов, автоматических газоанализаторов, контрольно-измерительных, электромагнитных, электродинамических, счетно-аналитических механизмов с подгонкой и доводкой деталей и узлов. Наладка схем управления контактно-релейного, ионного, электромагнитного и полупроводникового электропривода. Наладка, испытание и сдача элементов и простых электронных блоков со снятием характеристик. Составление и макетирование простых и средней сложности схем.

Должен знать: устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования; технические условия на эксплуатацию; правила снятия характеристик при испытаниях; устройство и принцип работы радиоламп, триодов, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики; методы и способы электрической и механической регулировок элементов и простых блоков электронных вычислительных машин, принцип генерирования усиления; правила приема радиоволн и настройку станций средней сложности; назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодный вольтметр и др.); правила отсчетов измерений и составлений по ним графиков; основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы.

Примеры работ

1. Автоматика в газовом хозяйстве - наладка.
2. Автоматы питания, контакторы, концевые выключатели, элементы защиты и блокировки - проверка функционирования.
3. Блоки, узлы и приборы химико-термического и электровакуумного оборудования - регулирование.
4. Генераторы ламповые - наладка с подбором экранных напряжений, снятием градуированных частотных кривых контуров с замером мощности.
5. Осциллографы шлейфовые - средний ремонт и наладка.
6. Преобразователи электрические - сборка схемы, наладка и устранение дефектов.
7. Приборы счетно-решающие - регулирование узлов.
8. Приемники несложные на четырех - шести каскадах - настройка со снятием частотной характеристики.
9. Сельсины - регулирование и согласование в схеме станций в соответствии с техническими условиями и инструкцией.
10. Станки металлорежущие, электроприводы запорных и регулирующих устройств всех типов - несложная наладка схемы автоматики.
11. Установки промышленные газовые (кислородные, водородные и ацетиленовые станции) - наладка аппаратуры, автоматики и схем.
12. Цепи электрические - осциллографирование тока и напряжения.

Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики 5-го разряда

Характеристика работ. Наладка приборов и установок автоматического регулирования средней сложности с суммирующим механизмом и дистанционной передачей показаний. Наладка, испытание и сдача блоков средней сложности и систем питания электронно-вычислительных и управляющих машин, приборов и информационно-измерительных систем. Проверка электрических параметров регулируемой аппаратуры с применением всевозможных контрольно-измерительных приборов. Составление макетных схем для регулирования и испытания сложных механизмов, приборов, систем.

Должен знать: принципы установления режимов работ отдельных устройств, приборов и блоков; принципы регулирования блоков средней сложности и стабилизированных источников питания; принципы кодирования и декодирования в системах телемеханики; технику наладки цифровых следящих систем; устройство, назначение и принцип работы сложных механизмов радиотехнических систем и приборов; методы и способы электрической, механической и комплексной наладки сложных устройств и технологическую последовательность наладки; макетирование сложных схем с обработкой их элементов; основы механики.

Требуется среднее профессиональное образование.

Примеры работ

1. Автоматика питания, давления и температуры - наладка и проверка.
2. Аппаратура внутризаводской диспетчерской связи радиостанций и переговорных устройств - наладка и регулировка.
3. Аппаратура промышленного телевидения, электронно-гравировальные станки - наладка.
4. Аппаратура телеуправления бесконтактных и релейных систем - наладка и регулировка.
5. Аппаратура ультразвуковая промышленная и дефектоскопия медицинской аппаратуры, фото-телеграфов - наладка.
6. Блоки на полупроводниковых приборах - наладка.
7. Блоки, узлы сложного химико-термического и электровакуумного оборудования - регулировка.
8. Вибростенды с электронной системой управления - наладка, проверка.
9. Защита релейная - подналадка.
10. Машины, приборы самопишущие автоматические, электрические и электронные - наладка и проверка.
11. Машины стиральные автоматизированные - ремонт и наладка программных устройств.
12. Печи мартеновские, закалочные, индукционные - наладка схем автоматики.
13. Приборы кислородные и пирометрические - наладка и проверка.
14. Приборы корректирующих и программных устройств - наладка.
15. Радиоблоки - включение блока в электросеть в схеме с питающим устройством, настройка длины волны высокочастотной части, снятие режима по постоянному току, проверка усиления радиочастоты.
16. Системы счетно-решающих приборов - наладка.
17. Станки металлорежущие различной сложности и с программным управлением, оборудование гибких технологических процессов - наладка автоматики.
18. Телевизионные и электронно-механические графопостроители - наладка.
19. Усилители высокой и низкой частоты (два - пять каскадов усиления) - наладка с подгонкой и регулировкой всех параметров входящих радиоламп, настройка контуров гетеродина и выравнивание полосы частоты в полосовых усилителях и срезающих фильтрах, настройка резонанса, снятие и вычерчивание частотных характеристик.

Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики 6-го разряда

Характеристика работ. Наладка, проверка и сдача в эксплуатацию сложных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов, оснащенных инфомационно-измерительными системами. Наладка счетно-денежных машин с электронными счетчиками и браковочных конвейеров для проверки и счета монет разных достоинств. Комплексные испытания электронно-вычислительной системы управления с испытательной машиной. Наладка и испытание схем электронно-вычислительных управляющих машин. Составление принципиальных и монтажных схем для регулировки и испытания сложных и опытных образцов механизмов, приборов, систем. Разработка методов наладки и схем соединения регулируемой аппаратуры с контрольно-измерительными приборами и источниками питания. Наладка и проверка аппаратуры и агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок и приборов автоматического действия электронной аппаратуры.

Должен знать: технологию сборки блоков аппаратуры любой сложности; конструкцию, схемы и принципы работы электронных счетчиков счетно-денежных машин, браковочных конвейеров,

счетно-суммирующих и вычислительных управляющих машин; методы и способы наладки различных электрических блоков и сложных регуляторов; методы расчета отдельных элементов регулирующих устройств; правила оформления сдаточной технической документации; основы телемеханики в пределах выполняемой работы.

Требуется среднее профессиональное образование.

Примеры работ

1. Автоматика сложная промышленных установок по производству кислорода, аргона, водорода, ацетилена и других газов - комплексная наладка.
2. Аппаратура медицинская электронная - наладка.
3. Аппаратура радиоэлектронная, генераторы всех типов, электронные осциллографы, сложные бесконтактные системы телеуправления - наладка с обнаружением и устранением повреждений.
4. Аппаратура ультразвуковая сложная - наладка.
5. Газоанализаторы светوفотометрические, магнитоэлектрические, оптико-акустические - наладка.
6. Машины газорезательные с программным управлением - наладка.
7. Образцы опытные оборудования для изготовления изделий электронной техники - регулировка.
8. Пирометры оптические радиационные и потенциометры - наладка и проверка.
9. Станки металлорежущие и станки с программным управлением, оборудование гибких технологических процессов - наладка автоматики.
10. Установки проверочные - наладка.
11. Установки промышленного телевидения - наладка.

Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики 7-го разряда

Характеристика работ. Наладка, регулировка и сдача в эксплуатацию сложных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники с выполнением восстановительных ремонтных работ элементов этих систем, программирующих контроллеров, микро- и мини-ЭВМ и другого оборудования средств электронно-вычислительной техники с обеспечением вывода их на заданные параметры работы. Диагностирование управляющих систем оборудования с помощью специальных тестовых программ.

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; способы наладки электронных блоков различных устройств, методы расчета отдельных подстроенных устройств; правила оформления сдаточной технической документации.

Требуется среднее профессиональное образование.

Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики 8-го разряда

Характеристика работ. Комплексная наладка, регулировка и сдача в эксплуатацию сложных и уникальных систем приборов и систем управления оборудования на базе микропроцессорной техники с выполнением восстановительных ремонтных работ этих систем, программируемых контроллеров, микро- и мини-ЭВМ и другого оборудования средств электронно-вычислительной техники, а также периферийного оборудования и их диагностирования с помощью тестовых программ и стендов с применением средств вычислительной техники. Наладка, ремонт, регулировка и сдача в эксплуатацию цифровых электроприводов с применением "интеллектуальных" датчиков. Разработка нестандартных плат для систем управления. Составление тестовых коррекций технологических программ оборудования. Анализ, систематизация отказов в работе технологического оборудования и разработка рекомендаций для их устранения. Наладка и ремонт подавляющих устройств радиопомех генераторов частоты мощностью свыше 1 кВт. Перерасчет электронных приборов на отечественные номиналы. Составление не-

обходимых схем для наладки и ремонта приборов. Ремонт и наладка электронных блоков в ультразвуковых установках.

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; схемы и принцип работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи, правила оформления сдаточной технической документации; основы телемеханики в пределах выполняемой работы.

Требуется среднее профессиональное образование.

Комментарии к профессии

Приведенные тарифно-квалификационные характеристики профессии «*Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики*» служат для тарификации работ и присвоения тарифных разрядов согласно статьи 143 Трудового кодекса Российской Федерации. На основе приведенных выше характеристик работы и предъявляемых требований к профессиональным знаниям и навыкам составляется должностная инструкция наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики, а также документы, требуемые для проведения собеседования и тестирования при приеме на работу. При составлении рабочих (должностных) инструкций обратите внимание на общие положения и рекомендации к данному выпуску ЕТКС (см. [раздел «Введение»](#)).

III. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ

Цель образовательной программы – подготовка рабочего, путем приобретения знаний, умений и навыков рабочих по профессии «Наладчик КИПиА».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Знать:
Требования, предъявляемые к рабочему месту при наладке КИПиА
Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений при наладке КИПиА
Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации
Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них
Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
Порядок работы с электронным архивом технической документации
Назначение, конструкция, принцип действия бесконтактных логических элементов
Правила проверки бесконтактных логических элементов
Элементы и устройства программного управления электроприводом
Порядок наладки устройств программного управления электроприводом
Виды, назначение и область применения усилителей и преобразователей
Виды, принцип действия и назначение электромашинного преобразователя
Способы наладки электромашинных преобразователей
Виды, принцип действия и назначение магнитного усилителя
Способы наладки магнитного усилителя
Виды, принцип действия и назначение электронного усилителя
Способы наладки электронного усилителя

Принцип действия ультразвукового оборудования
Способы наладки ультразвукового оборудования
Способы установления режимов работы отдельных устройств, приборов и блоков
Способы регулирования блоков промышленных компьютеров
Способы регулирования стабилизированных источников питания
Принципы кодирования и декодирования в системах телемеханики
Способы наладки цифровых следящих систем
Устройство, назначение и принцип работы радиотехнических систем и приборов
Способы составления и макетирования схем для регулировки КИПиА
Способы электрической и механической наладки КИПиА
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при наладке КИПиА
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при наладке КИПиА
Уметь
Читать чертежи КИПиА
Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ при наладке КИПиА
Выбирать инструменты для производства работ при наладке КИПиА
Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на КИПиА с использованием прикладных компьютерных программ
Печатать конструкторскую и технологическую документацию на КИПиА с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
Просматривать документы на КИПиА средней сложности и их реквизиты в электронном архиве
Сохранять документы на КИПиА средней сложности из электронного архива
Производить наладку бесконтактных логических элементов и путевых выключателей КИПиА
Производить наладку устройств программного управления КИПиА
Производить наладку усилителей КИПиА
Производить наладку ультразвуковой аппаратуры КИПиА
Производить наладку приборов автоматического регулирования КИПиА средней сложности
Производить наладку блоков промышленных компьютеров КИПиА средней сложности
Производить наладку систем питания промышленных компьютеров и управляющих машин КИПиА
Производить наладку информационно-измерительных систем КИПиА
Производить проверку электрических параметров регулируемых КИПиА
Составлять и макетировать схемы для регулирования КИПиА

IV. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

образовательной программы подготовки

Категория слушателей: – лица, уже имеющих профессию рабочего, целях последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего или имеющейся должности служащего без повышения образовательного уровня. Основная программа профессионального обучения программа обучения квалификации рабочих, служащих, по профессии 14977 Наладчик контрольно-измерительных приборов и автома-

тики направлена на приобретение новой трудовой функции: наладка и сдача КИПиА , 4-8 разряда, без повышения образовательного уровня.

Требования к опыту работы:

не менее одного года наладчиком по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда при наличии среднего профессионального образования (ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ КВАЛИФИКАЦИИ).

Срок обучения – 256 и 160 ак. часа.

Форма обучения – очная, очно-заочная.

Режим занятий - 8 часов в день.

**«Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики»
Подготовка (переподготовка)**

№ п/п	Наименование предметов и тем	Количество часов		
		Всего часов	В том числе	
			т/о	п/з
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	128		
1	<i>Общетехнический курс</i>	40		
1.1	Электро-материаловедение	8	8	
1.2	Электротехника	8	8	
1.3	Допуски и технические измерения	8	8	
1.4	Чтение чертежей	8	8	
1.5	Охрана труда	8	8	
2	<i>Специальный курс</i>	88		
2.1	Введение	2	2	
2.2	Контрольно-измерительные приборы и автоматические устройства	24	24	
2.3	Технология пусконаладочных работ	24	24	
2.4	Автоматические системы управления технологических процессов	24	24	
2.5	Технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов и систем автоматики	8	8	
2.6	Охрана окружающей среды	6	6	
II.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	112		
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	4	2	2
2	Выполнение наладочных работ в процессе ремонта и обслуживания оборудования с подборкой технологических операций	36		36
3	Электромонтажные работы, Монтаж, обслуживание и ремонт электрооборудования	32		32
4	Самостоятельное выполнение работ	32		32
5	Квалификационная пробная работа	8		8
III.	Консультации	8	8	-
IV.	Экзамен	8	8	-
	ИТОГО:	256	146	110

Повышение квалификации

№	Наименование предметов и тем	Количество часов
---	------------------------------	------------------

п/п		Всего часов	В том числе	
			т/о	п/з
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	64		
1	Общетехнический курс	20		
1.1	Электро-материаловедение	4	4	
1.2	Электротехника	4	4	
1.3	Допуски и технические измерения	4	4	
1.4	Чтение чертежей	4	4	
1.5	Охрана труда	4	4	
2	Специальный курс	44		
2.1	Введение	4	4	
2.2	Контрольно-измерительные приборы и автоматические устройства	8	8	
2.3	Технология пусконаладочных работ	8	8	
2.4	Автоматические системы управления технологических процессов	8	8	
2.5	Технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов и систем автоматики	8	8	
2.6	Охрана окружающей среды	8	8	
II.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	80		
1	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	2	1	1
2	Выполнение наладочных работ в процессе ремонта и обслуживания оборудования с подборкой технологических операций	14		14
3	Электромонтажные работы, Монтаж, обслуживание и ремонт электрооборудования	16		16
4	Самостоятельное выполнение работ	40		40
5	Квалификационная пробная работа	8		8
III.	Консультации	8	8	-
IV.	Экзамен	8	8	-
	ИТОГО:	160	81	79

V КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 09 января

Конец учебного года – 31 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директором

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

4. Регламент административных совещаний:

Собрания трудового коллектива – по мере необходимости, но не реже 1 раза в год

VI СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС

Тема 1. Электро-материаловедение

Общие сведения о материалах и изделиях, применяемых при монтаже и наладке приборов и средств автоматизации. Экономия материалов.

Свойства изоляционных материалов: электрическая прочность, теплостойкость, влагостойкость, механическая прочность, диэлектрическая проницаемость и другие свойства.

Жидкие изоляционные материалы. Трансформаторное масло, его назначение и физико-механические свойства.

Электроматериалы из стекла и фарфора.

Волокнистые изоляционные материалы.

Хлопчатобумажные и шелковые ткани. Изоляционные ленты. Светлые и черные лакоткани, их свойства и область применения.

Минеральные, электроизоляционные материалы. Слюда, миканиты, микафоллий-микашелк, стекломикафоллий, асбест, изделия из асбеста, асбоцемент (пропитанный); их свойства и область применения.

Каучук и его производные, их электроизоляционные свойства.

Трубки резиновые, эбонитовые, конструкция, размеры и область применения. Синтетические каучуки, их свойства и область применения.

Полимеры. Электротехнические материалы на основе полимеров.

Новые изоляционные материалы, полимерные диэлектрики.

Высокомолекулярные изоляционные материалы: полиэтилен, полипропилен, полистирол и другие материалы; их электроизоляционные свойства.

Смолы и лаки. Эпоксидные смолы и компаунды. Свойства эпоксидных смол. Эскапон, эскапоновая смола и эскапоновые лаки; их применение в электротехнике.

Бакелит, глифтал, шеллак, канифоль, битумы; их свойства и область применения. Заливочные и прошпарочные массы.

Лаки пропиточные, покровные, клеящие. Лаки для сухих заделок кабелей. Клеи, применяемые при монтаже и наладке приборов и регуляторов.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в приборах. Магнитные материалы и электроугольные изделия.

Сталь как проводниковый и конструктивный материал. Свойства стали и область применения.

Материалы с высоким электрическим удельным сопротивлением: нихром, константан, манганин, фехраль; их свойства и область применения.

Провода голые и изолированные. Провода голые медные, алюминиевые, стальные и сталеалюминиевые. Биметаллические провода. Изолированные провода. Типы и конструкции проводов наиболее распространенных марок. Канаты стальные.

Шины медные, алюминиевые, стальные; типы и размеры шин. Область применения шин.

Кабели, назначение, конструкция и применение.

Полупроводниковые материалы: кремний, германий, селен, окиси металлов (цинка, меди, титана, молибдена, вольфрама и т.д.). Общие свойства и строение полупроводниковых материалов. Отличие полупроводников от изоляторов и проводников. Электрический ток в полупроводниках. Область применения полупроводников.

Монтажные изделия и детали. Коробки соединительные и ответвительные, стальные и пластмассовые. Ящики протяжные. Изделия из кабельных проводов: сборные кабельные конструкции, лотки, короба, подвески, наконечники для алюминиевых и медных жил, гильзы соединительные, фитинги. Бирки маркировочные.

Изделия из трубных проводов.

Перфорированная сталь: профили и полосы, рейки, ленты, пряжки, клицы и канатные подвески. Зажимы коммутационные, блоки зажимов, зажимы наборные и бирки оконцевателя. Металлорукава.

Соединители для труб медных, стальных и пластмассовых.

Пневмокабели и полиэтиленовые трубы. Щиты и пульта; назначение, типы, конструкции. Вспомогательные материалы.

Тема 2 Основы электротехники

Электрические заряды и их взаимодействие. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Электрический ток. Проводники и изоляторы. Электрическая емкость. Конденсаторы. сопротивление проводника. Единицы работы и мощности.

Магнитное поле. Электромагниты. Принцип работы электродвигателя постоянного тока. Принцип действия генератора постоянного тока.

Понятие о переменном токе. Частота, период, фаза, амплитуда. Активное сопротивление. мощность переменного тока.

Понятие о трехфазном токе. Вращающееся магнитное поле. Принцип действия электродвигателя переменного тока. Трансформаторы.

Генераторы. Генераторы синусоидального и пилообразного напряжения, их применение. Простейшие схемы.

Реле и их классификация. Назначение и применение электронных реле. Применение электронных схем в системе автоматики.

Тема 3 Допуски и технические измерения

Основные сведения о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Сводные и сопрягаемые размеры. Понятие о допусках. Точность обработки. Номинальный, действительный и предельный размеры. Допуск, его назначение и определение. Определение предельных размеров и допусков.

Зазоры и натяги. Квалитеты. Понятие о посадках, классах и степенях точности, шероховатости поверхностей.

Понятие о технике измерений. Точность измерения. Измерительный инструмент. Ошибки при измерении, их причины и способы предупреждения. Правила обращения с измерительными инструментами и уход за ними.

Тема 4 Черчение (чтение чертежей, схем)

Чертеж и его роль в технике и на производстве. Понятие о стандартах и значении стандартизации.

Типы чертежей, их назначение и краткая характеристика. Начальные сведения о рабочих чертежах и их оформлении. Форматы чертежей, рамка, масштабы.

Способы изображения изделий на чертежах. Проецирование точки, отрезков, плоскости, геометрических тел. Изображение на чертежах основных способов соединений деталей (сваркой, пайкой и т.д.).

Требования к чертежам и технологической документации. Электрические схемы. Виды. Обозначения. Правила чтения схем.

Тема 5. Охрана труда

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда.

Понятие о Системе стандартов безопасности труда (ССБТ).

Законодательство и органы надзора по охране труда. Мероприятия по безопасности труда на территории и в цехах предприятия.

Разбор заводской и цеховой инструкций по безопасности труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятий. Бирочная система, ее назначение.

Правила проведения работ по нарядам-допускам, оформление наряда-допуска.

Правила безопасности при работе на высоте.

Электробезопасность. Основные причины возникновения электротравм при работе с электрооборудованием.

Основные требования безопасного устройства и эксплуатации электроустановок. Заземление, нормы сопротивления заземляющих устройств.

Правила работы с электроинструментом, проверка и испытание током. Индивидуальные средства защиты (диэлектрические перчатки, резиновые галоши, коврики и др.), правила их использования. Предупредительные плакаты, правила их использования.

Меры первой помощи пострадавшему при поражении электрическим током.

Классификационные группы персонала по технике безопасности при проведении работ в электроустановках.

Противопожарные мероприятия.

Основные причины возникновения пожаров в цехе и на территории предприятия. Пожарные посты, пожарная охрана, средства пожаротушения, приборы сигнализации.

Химические огнетушители, их применение. Создание в цехе добровольного пожарного общества и добровольной пожарной дружины. Правила поведения при нахождении в огнеопасных местах и при пожарах.

Задачи производственной санитарии.

Рациональный режим труда и отдыха. Понятие об утомляемости.

Факторы производственной среды и их воздействие на организм человека. Мероприятия по снижению вредного воздействия производственной среды.

Профессиональные заболевания и их влияние на организм человека.

Влияние экологических факторов на здоровье работающих и способы предохранения от вредного воздействия их на организм.

Требования к предметам личной гигиены, спецодежде и обуви.

Самопомощь и первая доврачебная помощь при порезах, ушибах, переломах, отравлениях, поражениях электрическим током, ожогах.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Роль автоматизации технологических процессов как средства контроля и стабилизации технологических параметров, а также обеспечения безопасной работы технологического оборудования.

Ознакомление с программой спецкурса.

Тема 2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

Классификация контрольно-измерительных приборов по назначению: для измерения давления, температуры, расхода жидкости и газов, по воспроизведению значения измеряемой величины: показывающие, регистрирующие, цифровые, комбинированные.

Основные понятия метрологии: термины и определения, единицы физических величин (основные единицы); погрешности измерений и измерительных приборов; надежность приборов. Единицы измерения температуры, давления, расхода.

Классификация приборов по точности измерений. Технические требования, предъявляемые к измерительным приборам.

Понятие об измерительных преобразователях электрических и неэлектрических величин.

Приборы для измерения температур. Общие понятия, методы измерения температур и классификация приборов.

Устройство, принцип действия, применение термометров расширения, манометрических термометров, термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей.

Вторичные приборы: логометры и милливольтметры: принцип действия, принципиальные схемы, устройство, применение.

Автоматические компенсационные приборы - основные понятия.

Общие понятия о давлении и вакууме, абсолютном и избыточном давлении. Приборы для измерения давления, пределы измерения различных видов приборов для измерения давления и разрежения, область применения приборов в различных цехах предприятий.

Устройство, принцип действия жидкостных манометров, локальных деформационных (пружинных, мембранных, сильфонных).

Приборы для измерения расхода жидкостей и газов. Общее понятие о методах измерения расхода; классификация приборов для измерения расхода. Типы расходомеров переменного перепада, основные части. Устройство дроссельных приборов, импульсных линий, уравнивающих сосудов, разделительных сосудов.

Устройство, принцип действия, применение расходомеров обтекания (ротаметров).

Устройство, принцип действия, применение весов и весовых дозаторов, гирь.

Конструкция трубчатых дифманометров, основные неполадки, их причины, правила и приемы устранения.

Чтение чертежей и простых схем контроля и регулирования.

Тема 3. Технология пусконаладочных работ

Организационная структура выполнения пусконаладочных работ и основные функции участников. Подготовка к производству пусконаладочных работ. Организация выполнения пусконаладочных работ. Требования безопасности труда и бережливого производства, нормы и правила пожарной безопасности при производстве пусконаладочных работ. Поузловая приемка и испытания конструктивных и технологических узлов.

Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля давления. Индивидуальные испытания приборов для измерения электрических величин. Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля температуры. Индивидуальные испытания приборов для измерения и контроля уровня. Индивидуальные испытания приборов измерения количества жидкостей и газов. Индивидуальные испытания системы автоматического пожаротушения и видеонаблюдения. Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля загазованности.

Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля вибрации. Индивидуальные испытания приборов измерения качества технологических жидкостей и материалов. Индивидуальные испытания блоков управления электроприводом. Индивидуальные испытания блоков управления пневмоприводом. Индивидуальные испытания блоков управления гидроприводом. Индивидуальные испытания систем автоматического регулирования давления. Источники бесперебойного питания. Технические параметры источников бесперебойного питания. Диагностика параметров источников бесперебойного питания.

Производство пусконаладочных работ источников бесперебойного питания. Генераторы электрической энергии аварийного питания. Технические параметры и генераторов электрической энергии аварийного питания. Диагностика параметров генераторов электрической энергии аварийного питания. Производство пусконаладочных работ генераторов электрической энергии аварийного питания. Функциональные испытания и наладка оборудования и отдельных систем объекта автоматизации. Наладка и пробные пуски оборудования измерения электрических величин и давления. Наладка и пробные пуски оборудования измерения и контроля температуры и уровня. Пробные пуски оборудования измерения и контроля количества жидкостей и газов. Наладка и пробные пуски оборудования автоматического пожаротушения и видеонаблюдения. Наладка и пробные пуски оборудования блоков управления приводами. Наладка и пробные пуски источников аварийного питания.

Комплексное опробование оборудования пускового комплекса и гарантийные испытания. Организация процесса ввода в эксплуатацию оборудования пускового комплекса объекта автоматизации.

Тема 4. Автоматические системы управления технологических процессов

Основные понятия и определения. Процессы. Управление. Сигналы. Исполнительные механизмы. Датчики. Каналы связи. Типы автоматических систем

Контролируемые параметры. Системы автоматического контроля. Алгоритм системы автоматического контроля. Технические средства контроля параметров.

Алгоритм системы автоматического управления.

Системы автоматического управления. Технические средства управления. Системы автоматического регулирования.

Принципы регулирования. Устойчивость систем автоматического регулирования. Характеристики звеньев САУ. Статические и динамические характеристики звеньев и систем. Статические характеристики; динамические характеристики.

Частотные характеристики: АФЧХ, АЧХ, ФЧХ.

Годограф. Логарифмические частотные характеристики.

Типовые элементарные звенья (ТЭЗ). Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых звеньев. Типовые законы регулирования. Позиционное регулирование.

Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых законов регулирования. Устойчивость систем автоматического регулирования. Оптимальные САУ.

Самонастраивающиеся системы автоматического управления. Виды систем управления. Понятие об адаптивном управлении Исследование САУ при случайных воздействиях. Основные понятия случайных процессов. Случайные величины. Вероятностные характеристики случайных величин.

Техническое обеспечение систем автоматического регулирования

Законы распределения вероятности.

Микропроцессорные системы. Устройства программного управления, алгоритмы управления и программное обеспечение. Использование возможностей управляющих микро ЭВМ для управления технологическими процессами и

оборудованием. Промышленные микропроцессорные контроллеры (МПК). Структурно-алгоритмическая организация систем управления.

Системы автоматического проектирования

Назначение САПР. ЕСКД в системе государственной стандартизации. Виды прикладных программ, используемых для графических работ. Назначение редактора MS Visio. Организация интерфейса пакета MS Visio. Назначение системы КОМПАС. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС. Интерфейс системы. Лист чертежа, масштаб. Угловой штамп. Панели инструментов. Типы линий на чертежах.

Тема 5. Технология эксплуатации контрольно-измерительных приборов и систем автоматики

Организация службы эксплуатации и обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Правила пожарной безопасности при эксплуатации и обслуживании автоматизированных систем. Конструкторская, производственно-технологическая и нормативная документация для ТО КИП и систем автоматики. Взаимозаменяемость изделий, сборочных единиц и механизмов. Допуски и посадки, погрешности измерений. Основные технологические приёмы выполнения слесарных работ Измерения назначение, виды. Методы и средства проведения измерений. Классификация и основные характеристики измерительных приборов и инструментов. Метрологический контроль, назначение, основные метрологические термины и определения.

Принципы поверки технических средств измерений. Поверочные схемы. Работа с поверочной аппаратурой.

Приём и сдача КИП и систем автоматики в эксплуатацию. Требования к персоналу, выполнение работ по ТО. Материалы, инструменты приборы, испытательные стенды, поверочные приборы. Правила работы с применением инструментов.

Предъявляемые к ним требования, правила и периодичность испытаний.

Подготовка приборов к работе. Техническое обслуживание стрелочных приборов для измерения электрических величин, электронных и цифровых приборов для измерения электрических величин, весовых устройств, оптико-механических приборов, манометрических приборов, термометров сопротивления и термоэлектрических термометров, пирометров, манометров, дифманометров и вакууметров, приборов химического контроля и газового анализа, приборов для из-

мерения расхода газа и жидкости, приборов для измерения количества, приборов для измерения уровня, автоматических регуляторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, промежуточных реле, реле времени, коммутационных аппаратов, электромеханических исполнительных механизмов, гидравлических и пневматических исполнительных механизмов, электрических машин, схем сигнализации и блокировок, систем пожаротушения, сетей передачи информации, пневмо и гидрприводов, регистрационных приборов, кислотных аккумуляторов, щелочных аккумуляторов, источников бесперебойного питания.

Техника безопасности при обслуживании контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Ремонт Контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Организация службы ремонта контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Конструкторская, производственно-технологическая и нормативная документация для ремонта КИП и систем автоматики. Тестовые программы, принципы работы, способы введения и применения.

Коррекция технологических и тестовых программ. Оборудование рабочего места и инструменты для ремонта контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Виды ремонтов. Структура ремонтного цикла. Система планово-предупредительного ремонта. Износ деталей. Виды, причины износа. Восстановление деталей различными способами. Приём и сдача КИП и систем автоматики в ремонт. Ремонт контактных соединений, винтовых соединений. Причины выхода из строя п/п приборов, способы диагностики п/п приборов. Поиск неисправностей в аналоговых и цифровых схемах. Ремонт стрелочных приборов для измерения электрических величин, электронных и цифровых приборов для измерения электрических величин, весовых устройств, оптико-механических приборов, манометрических приборов, термометров, приборов для измерения расхода газа и жидкости, приборов для измерения количества, приборов для измерения уровня, автоматических регуляторов, автоматических выключателей, магнитных пускателей, реле, реле времени, автоматических приборов выполненных на базе микроконтроллеров, электромеханических исполнительных механизмов, электрических машин постоянного и переменного тока, сигнализации и блокировок, систем пожаротушения, сетей передачи информации, регистрационных приборов, источников бесперебойного питания. Проверка контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Поверка контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Техника безопасности при выполнении измерений, технического обслуживания и ремонтных работ.

Тема 6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Закон РФ "Об охране окружающей природной среды".

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира. Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушения в области охраны окружающей среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Безотходные технологии.

Производственное обучение

Тема 1. ИНСТРУКТАЖ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОИЗВОДСТВОМ

Инструктаж по безопасности труда на предприятии (проводит инженер по технике безопасности).

Ознакомление с рабочим местом, инструментом и работой наладчика по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка в цехе.

Тема 2. Выполнение наладочных работ в процессе ремонта и обслуживания оборудования с подборкой технологических операций

Подбор и подготовка необходимого оборудования и устройств при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики.

Разработка и использование технической документации для ведения пусконаладочных работ.

Организация безопасности труда при работе с приборами, системами автоматики.

Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики первой стадии.

Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики второй стадии

Проверка комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры КИП.

Освоение приемов выполнения различных измерений с КИП.

Тема 3. Электромонтажные работы, Монтаж, обслуживание и ремонт электрооборудования

Выполнение монтажа и наладки КИП.

Проверка работоспособности смонтированных КИП

Выполнение монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ.

Выполнение наладки систем с ПУ с применением приборов и аппаратуры контроля.

Проверка смонтированного оборудования ПУ.

Выполнение монтажа и наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов.

Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления.

Квалификационная (пробная) работа.

VII. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Организационно-педагогические условия реализации программы должны обеспечивать реализацию программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Для определения соответствия применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям и способностям обучающихся организация, осуществляющая образовательную деятельность, проводит тестирование обучающихся с помощью соответствующих специалистов.

Теоретическое обучение проводится в оборудованных учебных кабинетах с использованием учебно-материальной базы, соответствующей установленным требованиям.

Наполняемость учебной группы не должна превышать 30 человек.

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий должна составлять 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа практического обучения должна составлять 1 астрономический час (60 минут).

Расчетная формула для определения общего числа учебных кабинетов для теоретического обучения:

$$\Pi = \frac{P_{гр} * n}{0,75 * \Phi_{пом}}$$

где Π - число необходимых помещений;

P_{cp} - расчетное учебное время полного курса теоретического обучения на одну группу, в часах;
n - общее число групп;

0,75 - постоянный коэффициент (загрузка учебного кабинета принимается равной 75%);

$\Phi_{ном}$ - фонд времени использования помещения в часах.

Обучение состоит из лекций и практических занятий в лицензируемой организации

Для проведения теоретических и практических занятий привлекать преподавателей с опытом работ

Педагогические работники, реализующие данную образовательную программу, должны удовлетворять квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

Информационно-методические условия реализации программы:

учебный план;

календарный учебный график;

рабочие программы учебных предметов;

методические материалы и разработки;

расписание занятий.

Перечень учебного оборудования

Наименование учебного оборудования	Единица измерения	Количество
<i>Оборудование и технические средства обучения</i>		
Компьютер с соответствующим программным обеспечением	комплект	1
Мультимедийный проектор	комплект	1
Экран (монитор, электронная доска)	комплект	1

Организация-разработчик:

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования
«Учебный центр Газ-Нефть»

VII. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

После прохождения обучения обучающиеся подвергаются итоговой аттестации в форме зачета по проверке теоретических знаний и практических навыков. Итоговая аттестация проводится одновременно со всем составом группы (а также индивидуально) методом программированного контроля с использованием компьютерных технологий.

Итоговая аттестация включает квалификационный экзамен, состоящий из теоретического задания и практической работы.

Итоговая аттестация проводится экзаменационной комиссией (ЭК) во главе с председателем.

Экзаменационная комиссия формируется из преподавателей образовательной организации,

имеющих соответствующее образование; лиц, приглашенных из сторонних организаций: преподавателей, имеющих высшую или первую квалификационную категорию, представителей работодателей или их объединений по профилю подготовки выпускников. Состав экзаменационной комиссии утверждается распорядительным актом образовательной организации.

IX. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

22-летний опыт работы АНО ДПО «УЦГН» в сфере дополнительного профессионального образования.

Обучение по данной программе ведется специалистом, имеющим опыт работы в данной сфере и в учебном центре.

Оборудованные учебные классы, компьютерная техника, наглядные пособия. Учебный план и программа, лекции по теоретическому обучению, методические рекомендации по организации образовательного процесса, утвержденными руководителем организации. Билеты для проведения экзаменов у обучающихся, утвержденными руководителем организации.

Корпоративная культура.

Оперативное реагирование на запросы заказчиков.

X. УЧЕБНО-МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА

Учебно-методические материалы представлены:

1. *Антипин В.С. и Наймушин В.И.* Справочник молодого монтажника приборов контроля и систем автоматизации. - М.: Высшая школа, 1991.
2. *Белкин И.М.* Допуски и посадки. - М.: Машиностроение, 1992.
3. *Бер А.Ю., Минскер Ф.Е.* Сборка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. - М.: Высшая школа, 1986.
4. *Бодилковский В.Г.* Полупроводниковые и электровакуумные приборы в устройствах автоматики телемеханики и связи. - М.: Транспорт, 1986.
5. *Гольцман В.А.* Приборы контроля и средств автоматики тепловых процессов. - М.: Высшая школа, 1980.
6. *Жарковский Б.И.* Приборы контроля и средств автоматики тепловых процессов. - М.: Высшая школа, 1989.
7. *Зотов В.В. и Липунов Л.А.* Пособие оператора электронно-вычислительных машин. - М.: Высшая школа.
8. *Каминский М.Л., Каминский В.М.* Монтаж приборов и систем автоматизации. - М.: Высшая школа, 1988.
9. *Касаткин А.А. и Немцов М.В.* Электротехника. - М.: Энергоатомиздат, 1995.
10. *Китаев В.Е.* Электротехника с основами промышленной электроники. М.: Высшая школа, 1985.
11. *Кострицкий В.Г. и др.* Контрольно-измерительные инструменты и приборы в машиностроении. - Киев: Техника, 1986.
12. *Котов К.И. и Шершевер М.А.* Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника. - М.: Металлургия, 1989.
13. *Никулин Н.В.* Электроматериаловедение. М.: Высшая школа, 1989.
14. *Пасынков В.В., Сорокин В.С.* Материалы электронной техники. - М.: Высшая школа, 1986.
15. *Трофимов А.И., Ширяев А.А.* Справочник слесаря КИПиА. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
16. *Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.* - М.: Госэнергонадзор, АО Энергосервис, 1993.

