



Учебный центр ООО "СМНУ СИНЕТИК"

Юридический адрес:

Российская Федерация, 665825, Иркутская область,

г. Ангарск, квартал 93, строение 37, офис 210

ОГРН 12138000022292 ИНН 3801154142, КПП 380101001

Телефон/факс (3955)61-16-95, 52-27-51, 56-46-58, 61-17-09

Адрес для корреспонденции: 665835, Иркутская область,

г. Ангарск, п/о 35, а/я 7074.

<http://smnu.sinetic-tc.ru> e-mail:[snmu@sinetic.ru](mailto:snmu@sinetic.ru)

## УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «СМНУ СИНЕТИК»



И.П. Р.А. Донковцев

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**Профессия:** Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики

**Квалификация:** 4 - 7 разрядов

**Срок освоения программы 132 часов**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая учебная программа предназначена для переподготовки рабочих на профессию «наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда и повышения их квалификации до уровня 5-7 разряда.

К обучению привлекаются лица, имеющие опыт работы по родственной профессии.

Сборник содержит квалифицированную характеристику, учебный план, программы теоретического и производственного обучения.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с профессиональным стандартом «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» рег. номер 961, код 40.158, утв. приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 22 октября 2020 г. №739н (Зарегистрировано в Министерстве юстиций РФ 19 ноября 2020 года, регистрационный №60994).

Срок обучения при переподготовке рабочих установлен 3 месяца. На теоретическое обучение предусмотрено 132 часов, на производственное - 380 часов. При повышении квалификации на теоретическое обучение отводится 84 часа, на производственное – 270 часов.

Обучение по данной программе проводится в очно-заочной форме.

Теоретическая часть должна быть освоена в форме семинаров и лекций, консультаций, самостоятельной подготовки с использованием учебников, интернет-сайтов, содержащих сведения по общим и профессиональным знаниям.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а также имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет обще- профессиональных предметов программы, изученных до переподготовки, получения второй профессии, а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал обще- профессиональных предметов, связанных со спец. предметом. Это позволит проводить обзорные лекции с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

Последовательность освоения курсов, предметов, тем теоретической части программы устанавливается следующим образом:

- в первую очередь, должен быть освоен «Общетехнический курс». Очередность освоения входящих в него предметов не устанавливается и может быть любой;
- далее – темы «Специального курса»;
- «Экономический курс» может быть освоен на любом этапе подготовки/переподготовки рабочих.

Программы тем «Охрана труда и промышленная безопасность» и «Охрана окружающей среды» реализуются в рамках отдельных курсов «Охрана труда,

промышленная безопасность и охрана окружающей среды». По результату их прохождения ставится отметка в зачетной книжке.

Производственное обучение организуется непосредственно на рабочих местах. К концу обучения рабочие должны выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

По окончании обучения проводится квалификационный экзамен, включающий в себя выполнение квалификационной (пробной) работы и экзамен по теоретическому курсу в объеме учебной программы. Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение. На квалификационный экзамен по теоретической части программы предусматривается 2 часа, с учетом времени на подготовку и сдачу экзамена.

## **ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «НАЛАДЧИК КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И АВТОМАТИКИ» 4 РАЗРЯДА**

### **Требования к результатам освоения программ**

Обучающийся, успешно освоивший основную программу профессионального обучения для переподготовки рабочих по профессии «наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда, должен обладать знаниями и умениями, необходимыми для выполнения следующих трудовых функций:

№№ п/п	Наименование трудовой функции
1.	Настройка и наладка устройств релейной защиты, электроавтоматики.
2.	Наладка простых электронных теплотехнических приборов, контрольно – измерительных приборов
3.	Испытание и сдача в эксплуатацию простых КИПиА
4.	Составление и макетирование схем для регулирования простых КИПиА

и компетенцией: соблюдение требований правил и норм охраны труда, промышленной, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии, экологической безопасности.

***По завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:***

1. Читать чертежи простых КИПиА
2. Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ при наладке простых КИПиА
3. Выбирать инструменты для производства работ при наладке простых КИПиА
4. Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием прикладных компьютерных программ
5. Печатать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
6. Измерять сопротивление изоляции, производить фазировку, проверять полярность простых КИПиА
7. Проверять соответствие оборудования и приборов простых КИПиА

технической документации

8. Проверять правильность и качество монтажа проводок простых КИПиА
9. Устранять ошибки монтажа труб и трубных проводок простых КИПиА
10. Производить наладку и испытания систем измерения и регулирования температуры простых КИПиА
11. Производить наладку и испытания систем измерения и регулирования давления простых КИПиА
12. Производить настройку и испытания систем и устройств расхода, и уровня простых КИПиА
13. Производить наладку и испытания схем управления электроприводом
14. Составлять и макетировать схемы для регулирования простых КИПиА
15. Производить сдачу простых КИПиА
16. Снимать характеристики при проведении испытаний простых КИПиА
17. Обрабатывать результаты измерений характеристик простых КИПиА с использованием средств вычислительной техники
18. Заполнять паспорта и аттестаты испытанных КИПиА

***По завершении обучения по программе обучающийся должен знать:***

1. Устройство, принцип работы и способы наладки приборов, механизмов, оборудования, а также способы их юстировки/регулировки.
2. Схемы простых специальных регулировочных установок.
3. Основные свойства токопроводящих и изоляционных материалов и способы измерения сопротивлений в различных звеньях цепи.
4. Назначение и правила применения, наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента.
5. Основные сведения о допусках и посадках, качествах (классах точности).
6. Правила вычисления абсолютной и относительной погрешности приборов.
7. Основы электротехники в объеме выполняемой работы.
8. Правила чтения чертежей и схем.
9. Звуковую и световую сигнализации.
10. Производственную инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка. Инструкции по охране труда по профессии и соответствующим видам работ.
11. Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов, приспособлений и оборудования при испытаниях и сдаче простых КИПиА
12. Методика проведения стендовых испытаний простых КИПиА
13. Методика проведения натуральных испытаний простых КИПиА
14. Правила снятия характеристик при проведении испытаний простых КИПиА

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**для переподготовки рабочих по профессии**  
**«Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда**

№ п/п	Наименование курсов, предметов, тем	Кол-во часов	Форма промежуточной аттестации
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>132</b>	
	<b><u>Общетехнический курс</u></b>	<b>56</b>	
1	Материаловедение	10	Зачет
2	Электротехника	10	Зачет
3	Допуски и технические измерения	8	Зачет
4	Чтение чертежей	8	Зачет
5	Специальный курс		
5.1	Введение	1	
5.2	Охрана труда и промышленная безопасность	20	Зачет
5.3	Основы автоматизации технологических процессов	55	Зачет
	<b>Производственное обучение</b>	<b>180</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>1</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>496</b>	

**ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

**1 Материаловедение**

Характеристика материалов, применяемых при эксплуатации и ремонте оборудования. Металлы и их сплавы. Их основные свойства. Влияние содержания углерода на свойства металлов и сплавов. Классификация сталей и чугунов по химическому составу, способам выплавки и применению. Маркировка сталей. Прокатные стали. Профили прокатных сталей. Сортамент проката. Сортамент труб, применяемых в газовой промышленности. Цветные металлы и сплавы. Область применения. Коррозия металлов и сплавов. Причины возникновения коррозии. Меры по предохранению металлов от коррозии. Прокладочные и уплотнительные материалы, разрешенные для использования на газопроводах и газовом оборудовании. Абразивные материалы. Шлифовальные круги и приспособления.

Смазочные и обтирочные материалы, их свойства. Выбор смазочных материалов. Лакокрасочные материалы, их назначение и применение.

## **2 Электротехника**

Электрический ток, сущность, действие, сила и напряжение. Единицы измерения. Напряжение, работа и мощность постоянного тока. Получение трехфазного тока. Мощность переменного тока. Электрооборудование. Классификация электродвигателей, применяемых в качестве электропривода технологического оборудования. Наждачные точила с электроприводом. Электроинструмент. Распределительные щитки. Электроизмерительные приборы. Назначение, принцип действия.

## **3 Допуски и технические измерения**

Виды погрешностей, неизбежные при изготовлении деталей. Номинальный размер. Погрешности размера. Отклонения. Обозначение номинальных размеров и предельных отклонений на чертежах. Методы измерения, инструмент для измерения. Чувствительность измерительных приборов. Погрешность при измерении.

## **4 Чтение чертежей**

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Эскизы. Последовательность работы при снятии эскизов с натуры. Обмеры деталей. Нанесение размеров. Разрезы и сечения. Разрезы поперечные и продольные. Схемы. Обозначение резьбы крепежных деталей, трубных соединений, зубчатых колес, пружины; шпоночных и шлицевых соединений, сварочных соединений; шероховатости, чистота обработки поверхностей. Чтение чертежей и схем. Монтажные и строительные чертежи. Схемы газопроводов и газовых коммуникаций. Условные обозначения запорной, регулирующей и предохранительной арматуры.

### **Тематический план и программа предмета**

"Специальный курс"

№	Наименование темы	Количество часов
5.1	Введение	1
5.2	Контрольно-измерительные приборы	15
5.3	Основы автоматизации технологических процессов	10
5.4	Монтаж приборов и средств автоматизации	15
5.5	Наладка контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования	15

5.6	Охрана труда и промышленная безопасность	20
<b>Итого</b>		<b>76</b>

## **Программа предмета**

### **5.1 Введение**

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

### **5.2 Контрольно-измерительные приборы**

Классификация контрольно-измерительных приборов

- по назначению: для измерения давления, температуры, расхода
- по воспроизведению значения измеряемой величины: показывающие, регистрирующие, суммирующие, комбинированные, сигнализирующие.
- по точности измерений: технические, контрольные, образцовые.

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

Единицы измерения температуры, давления, расхода. 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.

Приборы для измерения давления, классификация, пределы измерения различных видов приборов для измерения давления и разрежения. Устройство, принцип действия. Датчики (преобразователи) давления. Классификация приборов для измерения расхода.

Современные контрольно-измерительные приборы. Измерители-регуляторы, контроллеры, программируемые приборы, модули ввода/вывода, бесконтактные датчики, сигнализаторы и др. Устройство и принцип действия.

Чтение чертежей и простых схем контроля и регулирования.

### **5.3 Основы автоматизации технологических процессов**

Основные сведения об автоматизации технологических процессов. Назначение и цели автоматизации. Виды автоматизации. Системы автоматизированного управления. Объекты автоматизации и их параметры. Системы регулирования параметров. Контрольно-измерительные приборы, обеспечивающие регулирование. Характеристика систем автоматического регулирования. Основные регуляторы.

Внедрение автоматизированных процессов в производство. Методы автоматизации. Преимущества автоматизации технологических процессов.

### **5.4 Монтаж приборов и средств автоматизации**

Требования к условиям монтажа контрольно-измерительных приборов. Место для монтажа. Монтажные схемы, схемы автоматизации, рабочие чертежи. Условные обозначения приборов и средств автоматизации в схемах. Специальный инструмент, монтажные приспособления.

Классификация методов измерений. Виды погрешностей измерений. Классификация приборов по способу монтажа.

Монтаж приборов и средств автоматизации – датчиков всех типов (температуры, уровня, давления, расхода и перепада, контроля загазованности), сигнализаторов и вторичных приборов. Монтаж исполнительных и регулирующих устройств

Способы монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов.

Основные требования к монтажу щитов и пультов, кабелей и проводов, трубных проводок и пневмокабелей. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Монтаж релейных панелей управления.

## **5.5 Наладка контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования**

Понятие наладочных работ. Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ. Оборудование и приспособления для проведения наладочных работ

Проверка и наладка средств измерений и автоматизации. Комплексная наладка систем автоматического управления.

Наладка приборов и средств автоматизации на оптимальный режим работы при работающем технологическом оборудовании.

## **5.6 Охрана труда и промышленная безопасность**

Законодательство об охране труда в Российской Федерации. Требования международного стандарта OHSAS 18001:2007

Понятие об охране труда как системе государственных мер и гарантий по обеспечению безопасных и здоровых условий труда, правовой защиты работников.

Основные принципы государственной политики в области охраны труда. Правила по охране труда, обязательные для администрации предприятий. Требования законодательства к проведению инструктажей по безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. Виды инструктажей. Требования к инструкциям по охране труда, контроль их выполнения.

Обязанности администрации по расследованию и учету несчастных случаев. Порядок выдачи спецодежды, средств индивидуальной защиты, мыла и обезвреживающих веществ. Медицинские осмотры работников предприятия. Перевод на более легкую работу, оплата труда таких работников. Материальная ответственность предприятий за ущерб, причиненный работникам повреждением их здоровья.

Надзор и контроль соблюдения законодательства об охране труда (государственный и внутриведомственный). Функции надзорных и контролирующих органов. Системы стандартов по безопасности труда (ССБТ).

Требования международного стандарта OHSAS 18001:2007. Элементы OHSAS 18001:2007. Общие требования к управлению промышленной

безопасностью и охраной труда в организациях. Требования к СУПБ и ОТ. Предпосылки создания СУПБ и ОТ. Принципы управления промышленной безопасностью и охраной труда в ПАО «Северсталь». Оценка рисков, как основная составляющая СУПБ и ОТ. Способы снижения рисков.

#### Безопасность труда.

Понятие о единой системе работы по охране труда в ПАО "Северсталь". Обязанности рабочих по обеспечению безопасных условий труда.

Порядок обучения и допуска рабочих к самостоятельной работе. Понятие о производственном травматизме и профзаболеваниях. Абсолютные и относительные показатели травматизма: количество несчастных случаев и дней нетрудоспособности, вызываемых ими, коэффициент частоты травм с утратой трудоспособности - LTIFR.

Порядок расследования несчастных случаев, мероприятия по их предотвращению. Основные причины несчастных случаев на производстве.

Классификация опасных и вредных производственных факторов (физические, химические, биологические, психофизиологические). Опасные и вредные производственные факторы для монтажника по монтажу стальных и железобетонных конструкций.

Огнеопасность и токсичность веществ. Действие вредных веществ на организм человека.

Технические средства безопасности (ограничительные, блокирующие и предохранительные устройства, средства сигнализации). Знаки безопасности и их назначение. Телефоны экстренных служб.

Требования Общей инструкции по охране труда для лиц, участвующих в производственной деятельности. Требования инструкции по охране труда для монтажника по монтажу стальных и железобетонных конструкций. Меры безопасности при работе на высоте, при подъеме и перемещении тяжестей, работе с ручным слесарным, электро - пневмоинструментом. Меры безопасности при работе с электросварщиком и газорезчиком. Меры безопасности при работе монтажным пистолетом.

Назначение, сущность и порядок применения бирочной системы.

Безопасные приемы выполнения погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования строительных конструкций. Меры безопасности при работе со строительными машинами и оборудованием.

Меры безопасности при подготовке конструкций к монтажу.

Правила газобезопасности. Свойства горючих газов (жидкостей), продуктов разделения воздуха, их воздействие на организм человека. Признаки отравления газами, оказание первой помощи при отравлении газами. Индивидуальные защитные средства органов дыхания и правила пользования ими. Газоопасные места и работы в цехах ПАО "Северсталь". Правила выполнения газоопасных работ. Требования наряд-допускной системы по работе в газоопасных местах. Организационно - технические мероприятия, обеспечивающие безопасное выполнение работ. Меры безопасности при выполнении работ в газоопасных местах I, II, III, IV группы.

#### Электробезопасность.

Понятие электробезопасности. Группы по электробезопасности. Понятие электротехнологического и электротехнического персонала. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током, характер их воздействия в зависимости от величины тока. Условия, при которых возникает опасность поражения человека электрическим током. Классификация помещений по электробезопасности. Понятие о шаговом напряжении. Ограждение и изоляция токоведущих частей, заземление электрооборудования. Освобождение

пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### Пожарная безопасность.

Основные положения Правил пожарной безопасности на предприятиях черной металлургии.

Основные причины возникновения пожаров в ПАО "Северсталь". Правила безопасности при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и материалами, при проведении огневых работ.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений, особенности ведения работ в них. Требования к содержанию территории и рабочих мест. Самовозгорание веществ и материалов. Основные условия горения веществ. Правила хранения и транспортировки горюче – смазочных и изоляционных материалов.

Хранение обтирочного материала. Контроль за исправностью электропроводки.

Способы тушения горящих веществ, материалов, огнеопасных жидкостей. Применение воды. Газообразные и порошкообразные средства пожаротушения. Типы и принцип действия огнетушителей (порошковые, углекислотные). Особенности тушения возгорания в электроустановках.

Первичные средства пожаротушения (ящики с песком, ломы, лопаты, ведра, кошма, ПК, багры и т.д.).

Сведения об установках автоматического пожаротушения.

Государственный пожарный надзор, добровольные пожарные дружины, их организация и задачи.

Действия работников при возникновении пожара (задымлении).

#### Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.

Понятие о производственной санитарии и гигиене труда. Физиологические основы трудовой деятельности. Понятие об утомляемости и мерах борьбы с нею.

Санитарные требования по устройству и содержанию территории предприятий, производственных и вспомогательных помещений.

Метеорологические факторы производственной среды и их составляющие: температура и влажность воздуха, тепловая радиация, атмосферное давление и другие.

Нормы температуры, влажности, скорости движения воздуха, регламентируемые санитарными нормами для промышленных предприятий. Мероприятия по снижению запыленности рабочих мест.

Технические и гигиенические мероприятия для предотвращения неблагоприятного воздействия метеорологических и производственных факторов. Требования к вентиляции.

Требования к спецодежде, обуви, индивидуальным средствам защиты. Порядок их выдачи и замены. Нормы выдачи.

Освещенность рабочих мест, нормы освещенности.

Основные нормы по размещению санитарно-бытовых помещений.

Требования, предъявляемые к обеспечению работающих питьевой водой.

Правила личной гигиены работников. Нормы выдачи моющих средств.

Медицинское обслуживание работников ПАО «Северсталь». Порядок профилактических осмотров, обязательное медицинское страхование.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Основные меры профилактики, влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье работников.

### Оказание первой доврачебной помощи.

Понятие первой доврачебной помощи, её срочность. Оценка состояния пострадавшего. Последовательность оказания первой помощи. Назначение основных медикаментов и медицинских средств аптечки.

Понятие клинической смерти. Реанимация пострадавшего: искусственное дыхание в сочетании с закрытым (непрямым) массажем сердца.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока в зависимости от оценки его состояния.

Первая помощь при ранениях и кровотечениях. Виды кровотечений, способы остановки кровотечений.

Классификация термических (электрических) ожогов по степеням. Правила оказания первой помощи при термических (электрических) ожогах. Первая помощь при химических ожогах.

Правила оказания первой помощи при обморожении и переохлаждении организма.

Правила оказания первой помощи при повреждении головы, позвоночника, переломах костей таза, ключиц, ребер и конечностей, при ушибах, вывихах и растяжениях связок. Иммобилизация травмированных конечностей.

Правила оказания первой помощи при попадании инородных тел под кожу, в глаза и дыхательные пути.

Первая помощь при обмороках, тепловом и солнечном ударах.

Правила переноски и транспортировки пострадавших с учетом тяжести травм (заболеваний).

## **2 Обучение операциям и приемам работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики**

Изучение технической документации на контрольно-измерительные приборы, схем подключения приборов.

Обучение правилам пользования и безопасным работам специальным инструментом и приспособлениями наладчика КИП, правилам эксплуатации измерительного инструмента и электроприборами (мультиметр, токовые клещи и др.).

Обучение приемам выполнения наладки контрольно-измерительных приборов по видам: для измерения давления; температуры; расхода. Настройка программируемых приборов, ввод базы данных.

Обучение правилам выполнения монтажных работ. Совместное выполнение монтажа систем автоматики и регулирования по схемам. Обучение операциям прокладки и прозвонки кабелей и проводов.

Обучение приемам определения причин неполадок (неисправностей) и методы их устранения. Обучение приемам выполнения демонтажных работ, сборно-разборным работам. Обучение типовым работам по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и их ремонту.

Обучение правилам подготовки средств измерений к калибровке/поверке или проведению входного контроля. Обучение правилам использования и безопасной работы средствами калибровки. Порядок сдачи средства измерений контролеру ИПиСИ.

### **3 Самостоятельное выполнение работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики данного разряда**

Самостоятельное выполнение комплекса работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики (4 разряд).

Освоение всего комплекса работ при полном соблюдении производственно-технических инструкций и правил техники безопасности под руководством инструктора производственного обучения.

**Квалификационная (пробная) работа.**

#### **Оценка качества освоения программы**

##### **Формы промежуточной аттестации. Текущий контроль**

Освоение данной основной программы профессионального обучения сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в формах, определенных учебным планом.

Учебным планом в качестве формы промежуточной аттестации предусмотрен зачет. Зачет проводится консультантом/наставником обучающегося в форме устного опроса, собеседования по каждой теме, предмету Учебного плана. Промежуточная аттестация проводится в следующие сроки:

- по предметам «Общетехнического курса» - до начала освоения тем «Специального курса»;
- по темам «Специального курса» – не позднее даты окончания обучения.

Результаты сдачи зачетов по каждому предмету, теме заносятся в зачетную книжку.

Текущий контроль освоения данной программы осуществляет консультант/наставник/непосредственный руководитель путем устного опроса обучающегося, наблюдения за правильностью выполнения им практических операций с целью получения объективной информации о ходе освоения программы обучения и степени усвоения обучающимся учебного материала. Сроки проведения текущего контроля – в течение всего периода обучения.

##### **Форма итоговой аттестации**

Формой итоговой аттестации обучающихся является квалификационный экзамен. Квалификационный экзамен считается сданным при условии успешного выполнения квалификационной (пробной) работы и успешной сдачи экзамена по теоретической части программы по разработанным для данной программы экзаменационным билетам. Результат считается успешным при получении обучающимся оценок «5», «4», «3» по 5-ти балльной шкале.

Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

### **ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «НАЛАДЧИК КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И АВТОМАТИКИ» ДО УРОВНЯ 5-6 РАЗРЯДА**

**Требования к результатам освоения программ**

Обучающийся, успешно освоивший основную программу профессионального обучения для повышения квалификации рабочих по профессии «наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 5 разряда, должен обладать знаниями и умениями, необходимыми для выполнения следующих трудовых функций:

№№ п/п	Наименование трудовой функции
1.	Наладка, регулировка и сдача в эксплуатацию сложных приборов автоматического регулирования и других приборов с суммирующим механизмом и/или дистанционной передачей показаний.
2.	Настройка параметров, защитных уставок и характеристик средств измерений в соответствии с условиями их эксплуатации.

и компетенцией: соблюдение требований правил и норм охраны труда, промышленной, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии, экологической безопасности.

Обучающийся, успешно освоивший основную программу профессионального обучения для повышения квалификации рабочих по профессии «наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 6 разряда, должен обладать знаниями и умениями, необходимыми для выполнения следующих трудовых функций:

№№ п/п	Наименование трудовой функции
1.	Наладка, регулировка и сдача в эксплуатацию особо сложных контрольно-измерительных приборов, цифровых контроллеров, приборов на базе микропроцессорной техники, узлов учета энергоресурсов с дистанционной передачей .
2.	Настройка параметров, защитных уставок и характеристик средств измерений в соответствии с условиями их эксплуатации.

и компетенцией: соблюдение требований правил и норм охраны труда, промышленной, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии, экологической безопасности.

***По завершении обучения по программе обучающийся на 5-6 разряды должен уметь:***

1. Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача приборов автоматического регулирования средней сложности, контрольно-измерительных приборов и оборудования с подгонкой и доводкой ответственных деталей и узлов.
2. Подготовка контрольно-измерительных приборов к калибровке/поверке.
3. Выявление и устранение дефектов в работе контрольно-измерительных приборов, настройка и наладка систем автоматики и регулировки.
4. Выполнение слесарной обработки деталей и сборка зубчатых и червячных зацеплений.
5. Составление и монтирование схемы сложных соединений и соединений средней сложности.

6. Определение потребности в запасных частях для ремонта средств измерений и оборудования.
7. Проведение входного контроля и освоение вновь вводимых в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и оборудования, узлов учета энергоресурсов.
8. Выявление и устранение дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и автоматики при пуско-наладочных работах.
9. Выполнение настройки параметров, защитных уставок и характеристик средств измерений в соответствии с условиями их эксплуатации.
10. Участие в разработке чертежей и схем деталей оборудования в метрологической части.
11. Ремонт, регулировка, монтаж, техническое обслуживание, испытание, наладка, особо сложных контрольно-измерительных приборов, цифровых контроллеров, приборов на базе микропроцессорной техники, узлов учета энергоресурсов с дистанционной передачей показаний.
12. Определение степени износа деталей и узлов, выявление необходимости их замены.
13. Выбор новых приборов и систем автоматизации, разбираться в современных методах и средствах измерений, программируемых приборах и автоматизированных системах.

***По завершении обучения по программе обучающийся на 5-6 разряды должен знать:***

1. Конструктивные особенности ремонтируемых сложных и точных контрольно-измерительных приборов, способы их регулировки и юстировки.
2. Устройство точных измерительных инструментов.
3. Причины возникновения дефектов в работе контрольно-измерительных приборов и автоматики, меры предупреждения и устранения их.
4. Правила ремонта, проверки и юстировки сложных контрольно-измерительных приборов.
5. Устройство, назначение и принцип работы установок и приборов, используемых в качестве рабочих эталонов.
6. Правила чтения чертежей и схем, обозначения допусков и отклонений.
7. Порядок пуско-наладочных работ, а также предмонтажной подготовки контрольно-измерительных приборов и автоматики.
8. Основы физики, механики, теплотехники, электротехники, метрологии, радиотехники и электроники в объеме выполняемой работы.
9. Методы и способы электрической, механической и комплексной наладки сложных устройств и технологическую последовательность наладки.
10. Устройство, взаимодействие особо сложных приборов, технологический процесс их сборки и способы юстировки.
11. Свойства металлов и вспомогательных материалов, проводников, полупроводников, применяемых в приборостроении.
12. Правила эксплуатации системы приборов и системы управления оборудованием на базе микропроцессорной техники, программируемых контроллеров.

13. Методы диагностики цифровых контроллеров и аналогичных приборов.

14. Производственную инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка. Инструкции по охране труда по профессии и соответствующим видам работ.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
для повышения квалификации рабочих по профессии  
«Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики»  
до уровня 5 – 6 разрядов

№ п/п	Наименование курсов, предметов, тем	Кол-во часов	Форма промежуточной аттестации
	Теоретическое обучение	84	
	<u>Общетехнический курс</u>	26	
1	Материаловедение	5	Зачет
2	Электротехника	5	Зачет
3	Допуски и технические измерения	4	Зачет
4	Чтение чертежей	4	Зачет
5	Специальный курс		
5.1	Основы автоматизации технологических процессов	52	Зачет
5.2	Охрана труда	8	Зачет
6	<u>Экономический курс</u>	2	Зачет
7	<u>Система менеджмента качества</u>	4	Зачет
	Производственное обучение	270	
	Квалификационный экзамен	2	
	<b>Итого:</b>	<b>356</b>	

## **ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **1 Материаловедение**

Характеристика материалов, применяемых при эксплуатации и ремонте оборудования. Металлы и их сплавы. Их основные свойства. Влияние содержания углерода на свойства металлов и сплавов. Классификация сталей и чугунов по химическому составу, способам выплавки и применению. Маркировка сталей. Прокатные стали. Профили прокатных сталей. Сортамент проката. Сортамент труб, применяемых в газовой промышленности. Цветные металлы и сплавы. Область применения. Коррозия металлов и сплавов. Причины возникновения коррозии. Меры по предохранению металлов от коррозии. Прокладочные и уплотнительные материалы, разрешенные для использования на газопроводах и газовом оборудовании. Абразивные материалы. Шлифовальные круги и приспособления. Смазочные и обтирочные материалы, их свойства. Выбор смазочных материалов. Лакокрасочные материалы, их назначение и применение.

### **2 Электротехника**

Электрический ток, сущность, действие, сила и напряжение. Единицы измерения. Напряжение, работа и мощность постоянного тока. Получение трехфазного тока. Мощность переменного тока. Электрооборудование. Классификация электродвигателей, применяемых в качестве электропривода технологического оборудования. Наждачные точила с электроприводом. Электроинструмент. Распределительные щитки. Электроизмерительные приборы. Назначение, принцип действия.

### **3 Допуски и технические измерения**

Виды погрешностей, неизбежные при изготовлении деталей. Номинальный размер. Погрешности размера. Отклонения. Обозначение номинальных размеров и предельных отклонений на чертежах. Методы измерения, инструмент для измерения. Чувствительность измерительных приборов. Погрешность при измерении.

### **4 Чтение чертежей**

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Эскизы. Последовательность работы при снятии эскизов с натуры. Обмеры деталей. Нанесение размеров. Разрезы и сечения. Разрезы поперечные и продольные. Схемы. Обозначение резьбы крепежных деталей, трубных соединений, зубчатых колес, пружины; шпоночных и шлицевых соединений, сварочных соединений; шероховатости, чистота обработки поверхностей. Чтение чертежей и схем.

Монтажные и строительные чертежи. Схемы газопроводов и газовых коммуникаций. Условные обозначения запорной, регулирующей и предохранительной арматуры.

## Тематический план и программа предмета

"Специальный курс"

№	Наименование темы	Количество часов
5.1	Введение	1
5.2	Контрольно-измерительные приборы	14
5.3	Основы автоматизации технологических процессов	9
5.4	Монтаж приборов и средств автоматизации	14
5.5	Наладка контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования	14
<b>Итого</b>		<b>52</b>

### Программа предмета

#### 5.1 Введение

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

#### 5.2 Контрольно-измерительные приборы

Классификация контрольно-измерительных приборов

- по назначению: для измерения давления, температуры, расхода
- по воспроизведению значения измеряемой величины: показывающие, регистрирующие, суммирующие, комбинированные, сигнализирующие.
- по точности измерений: технические, контрольные, образцовые.

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

Единицы измерения температуры, давления, расхода. 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.

Приборы для измерения давления, классификация, пределы измерения различных видов приборов для измерения давления и разрежения. Устройство, принцип действия. Датчики (преобразователи) давления. Классификация приборов для измерения расхода.

Современные контрольно-измерительные приборы. Измерители-регуляторы, контроллеры, программируемые приборы, модули ввода/вывода, бесконтактные датчики, сигнализаторы и др. Устройство и принцип действия.

Чтение чертежей и простых схем контроля и регулирования.

### **5.3 Основы автоматизации технологических процессов**

Основные сведения об автоматизации технологических процессов. Назначение и цели автоматизации. Виды автоматизации. Системы автоматизированного управления. Объекты автоматизации и их параметры. Системы регулирования параметров. Контрольно-измерительные приборы, обеспечивающие регулирование. Характеристика систем автоматического регулирования. Основные регуляторы.

Внедрение автоматизированных процессов в производство. Методы автоматизации. Преимущества автоматизации технологических процессов.

### **5.4 Монтаж приборов и средств автоматизации**

Требования к условиям монтажа контрольно-измерительных приборов. Место для монтажа. Монтажные схемы, схемы автоматизации, рабочие чертежи. Условные обозначения приборов и средств автоматизации в схемах. Специальный инструмент, монтажные приспособления.

Классификация методов измерений. Виды погрешностей измерений. Классификация приборов по способу монтажа.

Монтаж приборов и средств автоматизации – датчиков всех типов (температуры, уровня, давления, расхода и перепада, контроля загазованности), сигнализаторов и вторичных приборов. Монтаж исполнительных и регулирующих устройств

Способы монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов.

Основные требования к монтажу щитов и пультов, кабелей и проводов, трубных проводок и пневмокабелей. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Монтаж релейных панелей управления.

### **5.5 Наладка контрольно-измерительных приборов и систем автоматического регулирования**

Понятие наладочных работ. Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ. Оборудование и приспособления для проведения наладочных работ

Проверка и наладка средств измерений и автоматизации. Комплексная наладка систем автоматического управления.

Наладка приборов и средств автоматизации на оптимальный режим работы при работающем технологическом оборудовании.

## **Тема 6 Экономический курс**

Производственные фонды предприятия: основные и оборотные  
 Производительность труда, пути повышения производительности труда  
 Тарифная система и системы оплаты труда на предприятии  
 Нормирование труда: виды норм, порядок их введения и пересмотра  
 Время труда и отдыха  
 Вопросы трудового законодательства

### **Тема 7 Система менеджмента качества**

Введение. История развития менеджмента качества. Описание и характеристика семейства стандартов ИСО 9000.

Восемь принципов менеджмента качества:

Требования МС ИСО 9000 к системе менеджмента качества организации

Бизнес-процессы организации.

Виды и назначение аудитов

### **Тематический план производственного обучения**

№	Наименование тем	Количество часов
1	Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и организацией рабочего места	8
2	Обучение операциям и приемам работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики	90
3	Самостоятельное выполнение работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики	164
	Квалификационная (пробная) работа	8
	<b>Итого</b>	<b>270</b>

### **Программа производственного обучения**

#### **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 контрольно-измерительных приборов и автоматики. Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка в цехе, стандартом поведения сотрудников, положением о пропускном и внутриобъектовом режимах. Ознакомление с должностной инструкцией наладчика КИПиА.

#### **2 Обучение операциям и приемам работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики**

Изучение технической документации на контрольно-измерительные приборы, схем подключения приборов.

Обучение правилам пользования и безопасным работам специальным инструментом и приспособлениями наладчика КИП, правилам эксплуатации измерительного инструмента и электроприборами (мультиметр, токовые клещи и др.).

Обучение приемам выполнения наладки контрольно-измерительных приборов по видам: для измерения давления; температуры; расхода. Настройка программируемых приборов, ввод базы данных.

Обучение правилам выполнения монтажных работ. Совместное выполнение монтажа систем автоматики и регулирования по схемам. Обучение операциям прокладки и прозвонки кабелей и проводов.

Обучение приемам определения причин неполадок (неисправностей) и методы их устранения. Обучение приемам выполнения демонтажных работ, сборно-разборным работам. Обучение типовым работам по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и их ремонту.

Обучение правилам подготовки средств измерений к калибровке/поверке или проведению входного контроля. Обучение правилам использования и безопасной работы средствами калибровки. Порядок сдачи средства измерений контролеру ИПиСИ.

### **3 Самостоятельное выполнение работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики данного разряда**

Самостоятельное выполнение комплекса работ наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики (5-6 разрядов).

Освоение всего комплекса работ при полном соблюдении производственно-технических инструкций и правил техники безопасности под руководством инструктора производственного обучения.

### **Квалификационная (пробная) работа.**

### **Оценка качества освоения программы**

#### **Формы промежуточной аттестации. Текущий контроль**

Освоение данной основной программы профессионального обучения сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в формах, определенных учебным планом.

Учебным планом в качестве формы промежуточной аттестации предусмотрен зачет. Зачет проводится консультантом/наставником обучающегося в форме устного опроса, собеседования по каждой теме, предмету Учебного плана. Промежуточная аттестация проводится в следующие сроки:

- по предметам «Общетеchnического курса» - до начала освоения тем «Специального курса»;
- по темам «Специального курса» – не позднее даты окончания обучения.

Результаты сдачи зачетов по каждому предмету, теме заносятся в зачетную книжку.

Текущий контроль освоения данной программы осуществляет консультант/наставник/непосредственный руководитель путем устного опроса обучающегося, наблюдения за правильностью выполнения им практических операций с целью получения объективной информации о ходе освоения программы обучения и степени усвоения обучающимся учебного материала. Сроки проведения текущего контроля – в течение всего периода обучения.

### **Форма итоговой аттестации**

Формой итоговой аттестации обучающихся является квалификационный экзамен. Квалификационный экзамен считается сданным при условии успешного выполнения квалификационной (пробной) работы и успешной сдачи экзамена по теоретической части программы по разработанным для данной программы экзаменационным билетам. Результат считается успешным при получении обучающимся оценок «5», «4», «3» по 5-ти балльной шкале.

Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

## Литература

Адабашьян А.К., Минаев П.А. Монтаж систем контроля и автоматики. – М.: Стройиздат, 1974.

Антипин В.С. и Наймушин В.И. Справочник молодого монтажника приборов контроля и систем автоматизации. - М.: Высшая школа, 1991.

Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации. - М.: Высшая школа, 1988.

Кострицкий В.Г. и др. Контрольно-измерительные инструменты и приборы в машиностроении. - Киев: Техника, 1986.

Котов К.И. и Шершевер МА. Средства измерения, контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника. - М.: Metallургия, 1989.

Никулин Н.В. Электроматериаловедение. М.: Высшая школа, 1989.

Трофимов А.И., Ширяев А.А. Справочник слесаря КИПиА. - М.: Энергоатомиздат, 1986.

№ п\п	Вид издания	Наименование издания	Автор	Год издания, издательство
<b>Основные источники</b>				
1	Учеб. пособие.	Электротехника с основами электроники:	Синдеев Ю.Г.	М, «Феникс»,2017, Серия: Начальное профессиональное образование.
2	Учеб. пособие.	«Электротехника»	Катаенко Ю.К	М, «Академ-центр»,2015.
3	Учеб. пособие	«Электротехника и электроника»,	Гальперин М.Ф.	М, Форум,2017.

4	Раб. тетрадь	«Рабочая тетрадь по электротехнике для НПО»,	Ярочкина Г.В., Володарская А.А.	М, ИРПО, «Академия», 2017.
5	Раб. тетрадь	«Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по электротехнике»,	Прошин В.М.	М, ИРПО, «Академия», 2016.
6	Задачник	«Задачник по электротехнике»,	Новиков П.Н.	М, «Академия», 2015, Серия: Начальное профессиональное образование
7	Учеб. пособие	Техническая механика	Л.И. Вереина	Москва, «Академия», 2017 Серия: Начальное профессиональное образование.
8	Учеб. пособие	Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении:	Ганевский Г.М., Гольдин И.И.	М.: «ПрофОбрИздат», 2016- 285с.
9	Учеб. пособие	Допуски ,посадки и технические измерения	Тарантина Е.П.	М.: ОИЦ «Академия», 2017 – 143 с.
10	Учеб. пособие	Электроматериаловедение	Л.В. Журавлёва	Москва «Академия», 2016
11	Учеб. пособие	Монтаж приборов и систем автоматизации -	М.Л. Каминский, В.М. Каминский	Москва: Высшая школа, 2016
12	Учеб. пособие	Контрольно – измерительные приборы и инструменты	С.А Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов	, Москва: Академа, 2017
<b>Дополнительные источники</b>				
1		ГОСТ 2.721-74 и др. Обозначения графические в схемах. Сборник.		М. 1987.
2	Учеб. пособие.	Электротехника	Касаткин А.С., Немцов М.В.	М, «Академия», 2005.

3	Задачник	«Электротехника в примерах и задачах»(+СД),	Пряшников В.А.	С-Пб, «Корона»,2006.
4	Учеб. пособие.	«Теоретические основы электротехники»,	Лоторейчук Е.А	М, «Форум-инфра м», 2005.
5	Метод. пособие	«Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники»,	Данилов И.А., Иванов П.М.	М, «Академия»2007.
6	Учеб. пособие.	«Виртуальная электротехника»,	Музин Ю.М.	С-Пб, «Питер», 2002.
7	Учеб. пособие.	« MS Excel в электротехнике и электронике»,	Дубина А.Г., Орлова С.С.	С-Пб, «БХВ-Петербург»,2006.
8	Учеб. пособие	Основные сведения по технической механике	И.И. Гольдин	, Москва: «Высшая школа» 1986
9	Метод. пособие	Допуски и посадки. Учебные плакаты.- М.:	Ганевский Г.М.	Высшая школа, 1989.
10	Учеб. пособие	Взаимозаменяемость и технические измерения._	Марков Н.Н.	М.: Издательство стандартов,1981
11	Справочник	М.А. и др.Допуски и посадки.	Мягков В.Д .,Палей М.А.	Л.: Машиностроение, 1983
12	Справочник	Справочник по электротехническим материалам	Корицкий Ю. В., Пасынков В.В., Тареев Б.М.	, Москва: Энергия, 1974
13	Учеб. пособие	Автоматические электронные показывающие, регистрирующие и регулирующие приборы-	А.А. Андреев	Ленинград: «Машиностроение», 1981

14	Учеб. пособие	Теплотехнические измерения,	Г.А. Мурин	Москва: «Энергия», 1987
		Технологические измерения и КИП в пищевой промышленности	Б.В. Куприянов	Москва: Пищевая промышленность 1977
<b>Интернет-ресурсы</b>				
dwgstud.narod.ru/lib (библиотека Autocad)				
- <a href="http://ktf.krsk.ru/courses/foet/">http://ktf.krsk.ru/courses/foet/</a> (Сайт содержит информацию по разделу «Электроника»)				
- <a href="http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/theory.html">http://www.college.ru/enportal/physics/content/chapter4/section/paragraph8/theory.html</a> (Сайт содержит информацию по теме «Электрические цепи постоянного тока»)				
- <a href="http://elib.ispu.ru/library/electro1/index.htm">http://elib.ispu.ru/library/electro1/index.htm</a> (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Общая Электротехника»)				
- <a href="http://ftmk.mpei.ac.ru/elpro/">http://ftmk.mpei.ac.ru/elpro/</a> (Сайт содержит электронный справочник по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии").				
- <a href="http://www.toe.stf.mrsu.ru/demoversia/book/index.htm">http://www.toe.stf.mrsu.ru/demoversia/book/index.htm</a> (Сайт содержит электронный учебник по курсу «Электроника и схемотехника»).				
p://metalhandling.ru				
htt: www.school.edu.ru				