

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВАЛУЙСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
педагогического совета  
протокол № 12  
от 18 апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ОГАПОУ «Валуйский  
индустриальный техникум»  
В.В.Волохова  
2022г.



Образовательная программа профессионального обучения  
повышение квалификации по профессии  
**18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

Форма обучения: -очная  
Срок обучения: -3 нед.  
Квалификация: -«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» - 3-4-й разряд

г.Валуйки  
2022г.

Рабочая программа профессионального обучения повышение квалификации рабочих по профессии: «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике», код профессии: 18494 разработана в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕКТС) (ОК 016-94), с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее–ФГОС) по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих 15.01.20 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике (Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 N 682 в ред. 2015 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 220703.02 «Слесарь по КИП и А» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29575) и Профессионального Стандарта «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике». Приказ Минтруда России от 30.09.2020 N 685н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.11.2020 N 60720).

Организация-разработчик:

-ОГАПОУ «Валуйский индустриальный техникум» г.Валуйки Белгородской области».

Разработчики:

-Комиссаров К.В., мастер производственного обучения ОГАПОУ «Валуйский индустриальный техникум» г.Валуйки Белгородской области.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>стр.</b>
1.	Общее положение	4
2.	Пояснительная записка	5
3.	Квалификационная характеристика в соответствии с ЕТКС и требования профессионального стандарта	7
4.	Учебный план	26
5.	Календарный учебный график	27
6.	Паспорт программы учебной дисциплины «Основы рыночной экономики»	28
7.	Паспорт программы учебной дисциплины «Охрана труда и электробезопасность»	31
8.	Паспорт программы учебной дисциплины «Электроматериаловедение»	33
9.	Паспорт программы учебной дисциплины «Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики»	39
10.	Паспорт программы учебной дисциплины «Практическое обучение»	47
11	Комплект контрольно-оценочных средств	52

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рабочая программа по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» предназначены для профессионального обучения и разработана в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий (ЕТКС), Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилами ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей.

Настоящая программа определяет объем и содержание учебного материала, необходимого для индивидуальной и курсовой подготовки новых рабочих на базе среднего или непрофильного среднего специального и высшего образования, переподготовки и последовательного повышения квалификации от начального до высшего разряда.

Учебный план включает квалификационную характеристику и необходимый объем учебного материала для приобретения технических знаний и профессиональных навыков.

На теоретических занятиях следует приводить конкретные примеры из производственной деятельности цеха или предприятия, где будут работать обучаемые, а также использовать пособия (плакаты, схемы), современные технические средства обучения.

Специальные темы теоретического обучения следует излагать в соответствии с действующими инструкциями, правилами эксплуатации и ремонта обслуживаемого оборудования.

На занятиях следует систематически проводить опрос слушателей, а их ответы разбирать и оценивать.

Производственное обучение имеет целью практическое изучение и освоение слушателями наиболее совершенных и безопасных методов и приемов работы.

К концу занятий обучаемые должны уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на предприятии.

## 2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель настоящей программы – профессиональное обучение по профессии **18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике**, граждан, состоящих в трудовых отношениях, или ищущих работу.

Цель организации обучения: повысить конкурентоспособность, адаптировать их к работе с новыми технологиями и требованиями, предотвратить риск их высвобождения, повысить эффективность занятости.

При обучении в программе используются различные технологии, с использованием современных средств информационного обеспечения и коммуникации.

Приказом директора граждане зачисляются на обучение. Период обучения составляет 3 месяца. Трудоемкость обучения: **326** (триста двадцать шесть) часов.

По итогам обучения проводится итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена. Обучающимся, успешно сдавшим квалификационный экзамен по результатам профессионального обучения, присваивается 2-3 разряд по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» с выдачей свидетельства об освоении программы профессиональной подготовки, не сдавшие квалификационный экзамен, получают справку установленного образца.

Обучение по программе профессионального обучения производится посредством проведения следующих форм учебных занятий: урок, комбинированный урок, практическая работа, теоретический экзамен, квалификационный экзамен.

При разработке программы профессионального обучения использовались следующие нормативные правовые документы и методические материалы:

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕКТС-ОК 016-94) от 31 января 1985 года № 31/3-30 (ред. от 20.09.2011), (с изменениями на 9 апреля 2018 года) [Часть №2 выпуска №2 ЕТКС § 93](#);

-Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (глава 2 ст. 11, глава 9 ст. 73, 74; глава 10 ст. 76);

-Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 года № 292 (ред. от 27.10.2015) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

-Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 года № 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих и должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» С изменениями и дополнениями от: 16 декабря 2013 г., 28 марта, 27 июня 2014 г., 3 февраля 2017 г., 12 ноября 2018 г., 25 апреля 2019 г.;

- Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94 (утверждён Постановлением Госстандарта Российской Федерации от 26 декабря 1994 года № 367 с изменениями № 1, 2, 3, 4, 5 (ИУС 3-97, 11-99, 1-2003, 4-2004, 3-2005) (ред. от 19.06.2012));

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.09.2020 N 685н «Об утверждении профессионального стандарта «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.11.2020 N 60720);

-Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

-Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей;

-Рабочие программы по данной профессии и другие локальные акты образовательного учреждения.

Учебный план включает квалификационную характеристику и необходимый объем учебного материала для приобретения технических знаний и профессиональных навыков по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 3-4-го разряда.

**Профессиональный стандарт  
"Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике"**

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от 30 сентября 2020 года N 685н

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

275

Регистрационный номер

**I. Общие сведения**

Ремонт и обслуживание контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления

40.067

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Восстановление и поддержание работоспособности контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления

Группа занятий:

8211	Слесари-сборщики механических машин	-	-
------	-------------------------------------	---	---

(код ОКЗ)

(наименование)

(код ОКЗ)

(наименование)

Общероссийский классификатор занятий.

Отнесение к видам экономической деятельности:

33.12	Ремонт машин и оборудования
-------	-----------------------------

(код ОКВЭД)

(наименование вида экономической деятельности)

Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

**II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт  
(функциональная карта вида профессиональной деятельности)**

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
В	Ремонт контрольно-измерительных приборов, использующих схему с двумя и более способами преобразования измеряемых физических величин в	3	Восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов средней сложности	В/01.3	3

	регистрируемые параметры (далее - контрольно-измерительные приборы средней сложности)				
			Слесарная обработка деталей контрольно-измерительных приборов, изготавливаемых с точностью до 10-го качества и с шероховатостью поверхности Ra 1,6 и выше (далее - детали средней сложности контрольно-измерительных приборов)	В/02.3	3
			Монтаж электрических схем контрольно-измерительных приборов, состоящих из двух контуров электрических цепей (далее - электрические схемы средней сложности контрольно-измерительных приборов)	В/03.3	3
С	Ремонт контрольно-измерительных приборов, использующих схему с двумя и более способами преобразования измеряемых физических величин в регистрируемые параметры, производящих их суммирование и дистанционную передачу (далее - сложные контрольно-измерительные	3	Восстановление и замена деталей и узлов, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача сложных контрольно-измерительных приборов	С/01.3	3
			Слесарная обработка деталей контрольно-измерительных приборов, изготавливаемых с точностью до 7-го качества и с шероховатостью поверхности Ra 0,8 и выше (далее - сложные детали контрольно-измерительных приборов)	С/02.3	3
			Монтаж электрических схем	С/03.3	



	приборы)		контрольно-измерительных приборов, состоящих не менее чем из трех контуров электрических цепей (далее - сложные электрические схемы контрольно-измерительных приборов)		
D	Ремонт контрольно-измерительных приборов, использующих цифровую обработку измеряемых физических величин (далее - контрольно-измерительные приборы особой сложности)	4	Восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов особой сложности	D/01.4	4
			Слесарная обработка деталей контрольно-измерительных приборов, изготавливаемых с точностью до 6-го качества и с шероховатостью поверхности Ra 0,4 и выше (далее - детали особой сложности контрольно-измерительных приборов)	D/02.4	4
			Ремонт, регулировка, испытания и сдача элементов систем автоматики	D/03.4	4
E	Ремонт уникальных, опытных и экспериментальных контрольно-измерительных приборов	4	Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж, наладка и сдача уникальных, опытных и экспериментальных контрольно-измерительных приборов	E/01.4	4
			Ремонт, регулировка, испытания и сдача систем автоматики	E/02.4	4
			Руководство бригадой слесарей по контрольно-измерительным приборам и автоматике (далее - КИПиА)	E/03.4	4

### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Ремонт контрольно-измерительных приборов средней сложности	Код	В	Уровень квалификации	3
Возможные наименования должностей, профессий	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда				
Требования к образованию и обучению	Основное общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих; программы переподготовки рабочих, служащих				
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2-го разряда				
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований)				

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	8211	Слесари-сборщики механических машин
ЕТКС	§ 93	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда
ОКПДТР	18494	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов средней сложности	Код	В/01.2	Уровень (подуровень) квалификации	3
Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на контрольно-измерительные приборы средней сложности				
	Подготовка рабочего места для демонтажа, монтажа, сборки и разборки контрольно-измерительных приборов средней сложности				
	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для ремонта, регулировки, испытания и сдачи контрольно-измерительных приборов средней сложности				
	Демонтаж и монтаж контрольно-измерительных приборов средней сложности				
	Разборка и сборка контрольно-измерительных приборов средней сложности				
	Дефектация контрольно-измерительных приборов средней сложности				
	Оформление актов дефектации контрольно-измерительных приборов средней сложности				

	Ремонт деталей и узлов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Регулировка контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Испытания контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Окраска контрольно-измерительных приборов
	Оформление паспортов испытанных контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Сдача контрольно-измерительных приборов средней сложности
Необходимые умения	Читать чертежи контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Выбирать инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Печатать электрические схемы и чертежи контрольно-измерительных приборов средней сложности с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Выполнять дефектацию контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Заполнять акты дефектации контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Заполнять паспорта отремонтированных контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать приборы магнитоэлектрической системы контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать и заменять изношенные детали оптических приборов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить ревизию регулирующего органа запорных и отсекающих устройств контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать и заменять изношенные детали зубчатых передач контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить статическую балансировку измерительных механизмов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Настраивать механические уставки контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Проверять срабатывание сигнальных устройств контрольно-измерительных приборов средней сложности

	Проверять целостность электрических цепей контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить обезжиривание и пропитку чувствительных элементов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить зарядку осушителей реагентами контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить проверку сопротивления измерительных цепей контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Осуществлять чистку дросселей и редуccionных узлов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать электродвигатели контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Выполнять намотку трансформаторов и катушек контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Выполнять пропитку и сушку обмоток трансформаторов и катушек контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить пайку различными припоями
	Производить подготовку поверхности приборов под окраску
	Выполнять окраску приборов ручным способом
	Выполнять защиту неокрашиваемых деталей или участков поверхности приборов
	Производить лабораторную проверку метрологических и технических характеристик контрольно-измерительных приборов средней сложности
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Виды, устройство и назначение магнитоэлектрических систем
	Виды, устройство и назначение оптических контрольно-измерительных приборов
	Кинематические схемы контрольно-измерительных приборов
	Виды и назначение электродвигателей, используемых в контрольно-измерительных приборах
	Виды, конструкция и назначение дросселей и редуccionных узлов
	Виды намоток трансформаторов и катушек
	Устройство, назначение и принцип действия станков для намоток катушек
	Порядок заполнения актов дефектации контрольно-измерительных приборов

средней сложности
Порядок заполнения паспортов испытанных контрольно-измерительных приборов средней сложности
Периодичность и порядок технического обслуживания контрольно-измерительных приборов средней сложности
Виды, свойства и назначение различных видов припоя
Способы выполнения пайки в зависимости от вида припоя
Виды, свойства и назначение лакокрасочных материалов
Способы подготовки поверхности и выполнения окраски
Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту контрольно-измерительных приборов средней сложности
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ремонте контрольно-измерительных приборов средней сложности

### 3.2.2 Трудовая функция

Наименование	Слесарная обработка деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов	Код	В/02.2	Уровень (подуровень) квалификации	3
Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на узлы и детали средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Подготовка рабочего места для слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Размерная обработка деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 10-го квалитета				
	Выполнение операций по пригонке деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 10-го квалитета				
	Контроль формы узлов и деталей контрольно-измерительных приборов				
	Контроль размеров узлов и деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 10-го квалитета				
	Контроль шероховатости поверхности деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до Ra 1,6				
Необходимые умения	Читать чертежи узлов и деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения				

	слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Печатать чертежи деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Выбирать инструменты для производства работ по слесарной обработке деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Выбирать средства контроля и измерений деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Производить разборку и сборку зубчатых зацеплений контрольно-измерительных приборов
	Гнуть трубы контрольно-измерительных приборов
	Осуществлять опилование плоских поверхностей деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов с точностью не выше 10-го квалитета и шероховатостью до Ra 1,6
	Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки качества слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Проверять соответствие размеров деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов требованиям технической документации
	Нарезать наружную и внутреннюю резьбу до 6 класса точности в деталях средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Производить сверление, зенкование и развертывание отверстий в деталях средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Производить лужение и пайку
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по слесарной обработке деталей
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по слесарной обработке деталей
	Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
	Виды, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов
	Основные сведения о допусках и посадках
	Основные сведения о классах точности
	Основные сведения о классах шероховатости обработки
	Наименования и маркировка обрабатываемых материалов

Способы гибки труб
Способы обработки листового и профильного проката
Способы опилования плоских поверхностей с точностью не выше 10-го качества и шероховатостью до Ra 1,6
Способы сверления, зенкования и развертывания отверстий до 6-го класса точности
Приемы нарезания наружной и внутренней резьбы до 6-го класса точности
Устройство ручных механизированных инструментов для сверления
Виды и назначение инструментов для нарезания резьбы до 6-го класса точности
Виды, устройство и назначение зубчатых зацеплений
Способы сборки и разборки зубчатых зацеплений
Способы выполнения лужения и пайки
Порядок подготовки деталей к лужению и пайке
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при слесарной обработке деталей
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при слесарной обработке деталей

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Монтаж электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов	Код	В/03.2	Уровень (подуровень) квалификации	3
Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на производимые работы по монтажу электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Подготовка рабочего места для монтажа электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Выбор инструментов и приспособлений для монтажа электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Прокладка электрических схем средней сложности				
	Соединение элементов электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов различными способами				
Необходимые умения	Читать электрические схемы средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов				
	Выбирать инструменты для производства работ по монтажу электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов				

	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Печатать электрические схемы средней сложности контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Производить рациональную прокладку электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Производить прозвонку проводов в кабеле и жгуте
	Заделывать концы проводов в наконечники в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Раскладывать и вязать в жгуты провода в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Маркировать провода и жгуты в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Выбирать провода соответствующей марки и сечения для прокладки электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Соединять провода различными способами в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по монтажу электрических схем средней сложности
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по монтажу электрических схем средней сложности
	Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
	Марки проводов, их характеристики и применение в различных видах электромонтажа
	Методы пайки твердыми и мягкими припоями
	Виды изоляции проводов
	Виды экранированных проводов
	Способы зачистки проводов от изоляции
	Способы заделки проводов в наконечники
	Способы вязки проводов в жгуты
	Виды материалов, используемых при электромонтажных работах
	Виды соединения проводов различных марок пайкой
	Способы подготовки соединений под пайку и лужение
	Порядок монтажа электрических схем средней сложности
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при монтаже электрических схем средней сложности	



Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при монтаже электрических схем средней сложности

### 3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Ремонт сложных контрольно-измерительных приборов	Код	С	Уровень квалификации	3
Возможные наименования должностей, профессий	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда				
Требования к образованию и обучению	Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих; программы переподготовки рабочих, служащих; программы повышения квалификации рабочих, служащих или среднее профессиональное образование - программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих.				
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда для прошедших профессиональное обучение без требований к опыту практической работы при наличии среднего профессионального образования по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих				
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) прохождение противопожарного инструктажа Прохождение инструктажа по охране труда на рабочем месте Наличие II группы по электробезопасности				
Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности			
ОКЗ	8211	Слесари-сборщики механических машин			
ЕТКС	§ 94	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда			
ОКПДТР	18494	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике			
ОКСО	2.15.01.20	Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике			

*Общероссийский классификатор специальностей по образованию.*

#### 3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Восстановление и замена узлов и деталей, регулировка, испытания, юстировка, монтаж и сдача сложных контрольно-измерительных приборов	Код	С/01.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на сложные контрольно-измерительные приборы
	Подготовка рабочего места для демонтажа, монтажа, сборки и разборки сложных контрольно-измерительных приборов
	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для ремонта, регулировки, испытания и сдачи сложных контрольно-измерительных приборов
	Демонтаж и монтаж сложных контрольно-измерительных приборов
	Разборка и сборка сложных контрольно-измерительных приборов
	Ремонт сложных контрольно-измерительных приборов
	Дефектация сложных контрольно-измерительных приборов
	Оформление актов дефектации сложных контрольно-измерительных приборов
	Регулировка сложных контрольно-измерительных приборов
	Испытания сложных контрольно-измерительных приборов
	Оформление актов и паспортов испытанных сложных контрольно-измерительных приборов
	Сдача сложных контрольно-измерительных приборов
Необходимые умения	Читать чертежи сложных контрольно-измерительных приборов
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче сложных контрольно-измерительных приборов
	Выбирать инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче сложных контрольно-измерительных приборов
	Выполнять дефектацию сложных контрольно-измерительных приборов
	Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на сложные контрольно-измерительные приборы с использованием прикладных компьютерных программ
	Печатать конструкторскую и технологическую документацию на сложные контрольно-измерительные приборы с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Просматривать документы на сложные контрольно-измерительные приборы и их реквизиты в электронном архиве
	Сохранять документы на сложные контрольно-измерительные приборы из электронного архива
	Заменять детали электронных усилителей сложных контрольно-измерительных приборов
	Ремонтировать приборы магнитоэлектрической системы сложных контрольно-измерительных приборов

	Ремонтировать и заменять изношенные детали оптических приборов сложных контрольно-измерительных приборов
	Производить ревизию регулирующего органа запорных и отсекающих устройств сложных контрольно-измерительных приборов
	Ремонтировать и заменять изношенные детали зубчатых и винтовых передач сложных контрольно-измерительных приборов
	Производить статическую и динамическую балансировку измерительных механизмов контрольно-измерительных приборов
	Настраивать программируемые уставки сложных контрольно-измерительных приборов
	Проверять срабатывание сигнальных устройств сложных контрольно-измерительных приборов
	Проверять целостность электрических цепей сложных контрольно-измерительных приборов
	Производить обезжиривание и пропитку чувствительных элементов сложных контрольно-измерительных приборов
	Производить зарядку осушителей сложных контрольно-измерительных приборов реагентами
	Производить проверку сопротивления измерительных цепей сложных контрольно-измерительных приборов
	Осуществлять чистку дросселей и редуционных узлов сложных контрольно-измерительных приборов
	Ремонтировать электродвигатели сложных контрольно-измерительных приборов
	Выполнять намотку трансформаторов и катушек сложных контрольно-измерительных приборов
	Выполнять пропитку и сушку обмоток трансформаторов и катушек сложных контрольно-измерительных приборов
	Производить лабораторную проверку метрологических и технических характеристик сложных контрольно-измерительных приборов
	Заполнять акты дефектации ремонтируемых контрольно-измерительных приборов
	Заполнять паспорта отремонтированных сложных контрольно-измерительных приборов
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче сложных контрольно-измерительных приборов
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов

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
Виды, назначение и принцип действия полупроводниковых приборов
Устройство, назначение и принцип действия электрических и полупроводниковых усилителей
Виды, устройство и назначение магнитоэлектрических систем
Виды, устройство и назначение оптических контрольно-измерительных приборов
Кинематические схемы контрольно-измерительных приборов
Виды и назначение электродвигателей, используемых в контрольно-измерительных приборах
Виды, конструкция и назначение дросселей и редуционных узлов
Виды намоток трансформаторов и катушек
Устройство, назначение и принцип действия станков для намотки катушек
Способы пропитки и сушки обмоток
Правила заполнения дефектных ведомостей на ремонтируемое оборудование
Правила заполнения паспортов и аттестатов на отремонтированные контрольно-измерительные приборы
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче сложных контрольно-измерительных приборов
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ремонте, регулировке, испытанию и сдаче сложных контрольно-измерительных приборов

### 3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Слесарная обработка сложных деталей контрольно-измерительных приборов	Код	C/02.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на сложные узлы и детали контрольно-измерительных приборов				
	Подготовка рабочего места для слесарной обработки сложных деталей контрольно-измерительных приборов				

	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для слесарной обработки сложных деталей контрольно-измерительных приборов
	Размерная обработка деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 7-го квалитета
	Выполнение операций по пригонке сложных деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 7-го квалитета
	Контроль формы сложных узлов и деталей контрольно-измерительных приборов
	Контроль размеров сложных узлов и деталей контрольно-измерительных приборов
	Контроль шероховатости поверхности сложных деталей контрольно-измерительных приборов до Ra 0,8
Необходимые умения	Читать чертежи сложных узлов и деталей контрольно-измерительных приборов
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения слесарной обработки сложных деталей контрольно-измерительных приборов
	Выбирать инструменты для производства работ по слесарной обработке сложных деталей контрольно-измерительных приборов
	Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на сложные детали контрольно-измерительных приборов с использованием прикладных компьютерных программ
	Печатать конструкторскую и технологическую документацию на сложные детали контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Просматривать документы на сложные детали контрольно-измерительных приборов и их реквизиты в электронном архиве
	Сохранять документы на сложные детали контрольно-измерительных приборов из электронного архива
	Выбирать средства контроля и измерений деталей контрольно-измерительных приборов до 7-го квалитета
	Выбирать средства контроля шероховатости сложных деталей контрольно-измерительных приборов до Ra 0,8
	Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки качества слесарной обработки сложных деталей контрольно-измерительных приборов
	Искать в электронном архиве справочную информацию, конструкторские и технологические документы для контроля качества обработки поверхностей заготовок сложных деталей контрольно-измерительных приборов с точностью размеров по 7-му квалитету
	Использовать прикладные компьютерные программы для выбора контрольно-измерительных инструментов для измерения сложных деталей контрольно-измерительных приборов с точностью размеров по 7-му квалитету

	Производить разборку и сборку зубчатых зацеплений сложных контрольно-измерительных приборов
	Производить разборку и сборку червячных зацеплений сложных контрольно-измерительных приборов
	Осуществлять опилование плоских и фасонных поверхностей сложных деталей контрольно-измерительных приборов
	Производить шабрение плоских и цилиндрических поверхностей сложных деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 16 пятен на площади 25 x 25 мм
	Гнуть трубы и профили сложных контрольно-измерительных приборов
	Проверять соответствие размеров сложных деталей контрольно-измерительных приборов требованиям технической документации
	Контролировать шероховатость поверхности сложных деталей контрольно-измерительных приборов визуально-тактильными и инструментальными методами
	Нарезать наружную и внутреннюю резьбу на деталях и узлах сложных контрольно-измерительных приборов не выше 5-го класса точности
	Производить сверление, зенкование и развертывание отверстий на деталях и узлах сложных контрольно-измерительных приборов с точностью до 7-го качества
	Производить лужение и пайку сложных деталей и узлов контрольно-измерительных приборов
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по слесарной обработке сложных деталей
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по слесарной обработке сложных деталей
	Виды, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов
	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
	Основные сведения о допусках и посадках
	Основные сведения о классах точности
	Основные сведения о классах шероховатости обработки

Наименования и маркировка обрабатываемых материалов
Способы обработки листового и профильного проката
Способы опиливания плоских и фасонных поверхностей точностью не выше 7-го квалитета и шероховатости не выше Ra 0,8
Способы гибки труб и профилей
Способы сверления, зенкования и развертывания отверстий с точностью не выше 7-го квалитета
Приемы нарезания наружной и внутренней резьбы
Устройство ручных механизированных инструментов для сверления
Виды, устройство и назначение зубчатых зацеплений
Способы сборки и разборки зубчатых зацеплений
Виды, устройство и назначение червячных зацеплений
Способы сборки и разборки червячных зацеплений
Способы выполнения лужения и пайки
Порядок подготовки деталей к лужению и пайке
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при слесарной обработке сложных деталей
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при слесарной обработке сложных деталей

### 3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Монтаж сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов	Код	C/03.3	Уровень (подуровень) квалификации	3
Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на производимые работы по монтажу сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов				
	Подготовка рабочего места для монтажа сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов				
	Выбор инструментов и приспособлений для монтажа сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов				
	Прокладка сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов				
	Прозвонка в кабеле и в жгутах проводов сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов				
	Соединение элементов сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов различными способами				
Необходимые	Читать сложные электрические схемы контрольно-измерительных приборов				

умения	
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Выбирать инструменты для производства работ по монтажу сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на сложные электрические схемы контрольно-измерительных приборов с использованием прикладных компьютерных программ
	Печатать конструкторскую и технологическую документацию на сложные электрические схемы контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Просматривать документы на сложные электрические схемы контрольно-измерительных приборов и их реквизиты в электронном архиве
	Сохранять документы на сложные электрические схемы контрольно-измерительных приборов из электронного архива
	Производить рациональную прокладку сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Производить прозвонку в кабеле и жгуте проводов сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Заделывать в наконечники концы проводов сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Раскладывать и вязать в жгуты провода сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Маркировать провода и жгуты сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Выбирать провода соответствующей марки и сечения для прокладки сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Соединять провода сложных электрических схем контрольно-измерительных приборов различными способами
	Необходимые знания
Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по монтажу сложных электрических схем	
Виды и назначение монтажных и принципиальных схем	
Марки проводов, их характеристики и применение в различных видах электромонтажа	
Виды изоляции проводов	
Виды экранированных проводов	
Способы зачистки проводов от изоляции	



Назначение и способы прозвонки проводов в кабеле и в жгуте
Способы заделки проводов в наконечники
Способы вязки проводов в жгуты
Виды материалов, используемых при электромонтажных работах
Методы пайки твердыми и мягкими припоями
Виды соединения проводов различных марок пайкой
Методы лужения
Способы подготовки соединений под пайку и лужение
Порядок монтажа сложных электрических схем
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
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при монтаже сложных электрических схем
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при монтаже сложных электрических схем

**Учебный план**  
**профессионального обучения по программе повышения квалификации рабочих по профессии**  
**18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

код профессии -18494  
 квалификация: 3-4 разряд

срок обучения: 3 недели  
 форма обучения: очная

№ п/п	Предметы	Форма контроля	Общее кол-во часов	Количество недель		
				Количество часов		
				1	2	3
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение.</b>		<b>64</b>			
1.1	<b>Экономический курс:</b>		<b>2</b>			
1.1.1	Основы рыночной экономики.		2	2		
1.2	<b>Технический курс:</b>		<b>6</b>			
1.2.1	Охрана труда и электробезопасность.		2	2		
1.2.2	Электроматериаловедение.		4	4		
1.3	<b>Специальный курс:</b>		<b>56</b>			
1.3.1	Контрольно-измерительные приборы и основы автоматике.	д/з	56	16	24	16
<b>2.</b>	<b>Практическое обучение</b>		<b>4</b>			
2.1	Практическое обучение.		4			4
	<b>Недельная нагрузка.</b>			24	24	24
	<b>Консультации.</b>		-			
	<b>Квалификационный экзамен.</b>	Э	<b>4</b>			4
	<b>Всего часов</b>		<b>72</b>			

## 5. Календарный учебный график

Код профессии: 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

Квалификация: 3-4 разряд

Форма обучения: очная

Срок обучения: 3 нед.; 72 час.

1 месяц		
1 неделя	2 неделя	3 неделя
Т	Т	Т, У, КЭ

### Условные обозначения:

Т – теоретическое обучение

У – учебная практика

КЭ – квалификационный экзамен

**РАЗДЕЛ 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КУРС**  
**6. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы рыночной экономики»**

**6.1. Область применения программы:**

Программа учебной дисциплины является частью рабочей программы по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

**6.2 Место дисциплины в структуре профессиональной образовательной программы:**

-дисциплина входит в экономический курс

**6.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:**

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

-находить и использовать экономическую информацию в целях обеспечения собственной конкурентоспособности на рынке труда;

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

-общие принципы организации производственного и технологического процесса;

-механизмы ценообразования на продукцию, формы оплаты труда в современных условиях;

-цели и задачи структурного подразделения, структуру организации, основы экономических знаний, необходимых в отрасли.

**Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 2 часа.

## 6.4 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Основы рыночной экономики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
<b>Тема 1. Основные понятия об экономике и её структуре</b>	Содержание учебного материала	<b>1</b>
	1 Экономика, её роль в жизни общества	
	2 Основные понятия экономической теории.	
	3 Структура экономики.	
	4 Принципы рыночной экономики. Отрасль в рыночной	
5 Классификация организации. Механизм функционирования организации.		
<b>Тема 2. Предпринимательство и предприятие в условиях рыночной экономики</b>	Содержание учебного материала	<b>1</b>
	1 Сущность и виды предпринимательской деятельности.	
	2 Организационно-правовые формы предприятия.	
	3 Производственная структура организации (предприятия).	
4 Производственный цикл.		
<b>Всего:</b>		<b>2</b>

## **6.5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.5.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

- Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета
- Оборудование учебной лаборатории: посадочные места по числу обучающихся;
- АРМ преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- мультимедиапроектор.

### **6.5.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

#### **Основные источники:**

1. Основы предпринимательства Буров В.Ю. М. Академия 2017г.
2. Правовое обеспечение профессиональной деятельности Румынина В.В. М. Академия 2018г.
3. Основы экономики Терещенко О.Н. М. Академия 2017г.
4. Грибов ВД., Грузинов В.П. Экономика организации (предприятия): учебник. М. : КНОРУС, 2011г.

#### **Дополнительные источники:**

1. Грибов ВД., Грузинов В.П. Экономика предприятия : учебник. М.: Финансы и статистика, 2006.
2. Карташова В.Н., Приходько А.В. Экономика организации (предприятия): учебник для ССУЗов. М., 2004.
3. Сафронов НА. Экономика организации: учебник для ССУЗов. М., Экономист, 2003.
4. Сергеев В.И. Экономика предприятия: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Финансы и статистика , 2005.- 304с.: ил.

## Раздел 2. ТЕХНИЧЕСКИЙ КУРС

### 7. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Охрана труда и электробезопасность»

#### 7.1. Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью рабочей программы по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

#### 7.2. Место дисциплины в структуре профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в технический курс

#### 7.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

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

- оценивать безопасность организации рабочего места согласно требованиям охраны труда и промышленной безопасности;
- оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;
- пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты;
- применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;
- использовать экипировку и противопожарную технику;
- определять и проводить анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;
- соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.

#### **должен знать**:

- инструкции по ежедневному техническому обслуживанию оборудования, приспособлений, приборов, устройств, применяемых при производстве работ;
- опасные и вредные факторы, требования охраны труда, промышленной безопасности и электробезопасности при выполнении работ, правила производственной санитарии;
- устройство и правила применения универсальных и специальных приспособлений.

**7.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 2 часа.

**7.5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Охрана труда и электробезопасность»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объём часов
1	2		3
<p align="center"><b>Тема 1. Введение</b></p>	1	Физико-гигиенические основы трудового процесса слесарей по контрольно-измерительным приборам и автоматике.	<b>1</b>
	2	Основные положения по охране труда.	
	3	Ответственность за нарушение законов о труде и правил по охране труда.	
	4	Общие требования к организации условий труда. Организация рабочего места. Требования безопасности труда на территории и в цехах предприятия, в мастерских.	
	5	Травмы и несчастные случаи на производстве. Расследование и учет несчастных случаев. Мероприятия по предупреждению травматизма.	
<p align="center"><b>Тема 2. Нормы и правила электробезопасности. Электробезопасность. ИЗС.</b></p>	1	Нормы и правила электробезопасности. Электробезопасность. ИЗС.	<b>1</b>
<b>Всего:</b>			<b>2</b>



## **8. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Электроматериаловедение»**

Краткое содержание дисциплины «Электроматериаловедение» его задачи. Значение предмета и его связь с другими предметами при подготовке новых рабочих. Порядок изучения предмета. Роль и значение конструкционных и электротехнических материалов в развитии научно-технического прогресса.

Классификация электротехнических материалов в области их применения.

Современные достижения отечественной и зарубежной науки и области производства и использования электротехнических и конструкционных материалов при ремонте электрооборудования. Перспективы производства новых конструкционных и электротехнических материалов для выполнения ремонтных работ.

#### **Строение и свойства металлов и сплавов**

Понятие о металловедении. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов.

Сплавы. Классификация сплавов. Сплавы железа. Углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру, свойства и качество сталей. Классификация сталей по назначению: конструкционные и инструментальные.

Легированные стали, их назначение и применение. Маркировка легированных сталей. Твердые сплавы, их свойства и применение. Сплавы цветных металлов.

#### **Основы термической обработки металлов**

Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск, обжиг и нормализация. Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии. Способы борьбы с коррозией.

#### **Понятие о сварке металлов**

Основные способы сварки. Виды сварочных соединений. Электродуговая сварка: сущность процесса, способы. Аппараты и принадлежности для сварки на переменном и постоянном токе. Электроды. Контактная сварка металлов. Сущность и технологические схемы электрической, контактной, стыковой, точечной и роликовой сварки. Газовая сварка металлов. Понятие о плавке металлов. Особые виды сварки: термитная, трением, давлением, холодная, диффузионная, ультразвуковая.

Сущность электродуговой резки.

#### **Пайка и лужение**

Сущность процесса пайки. Припой, флюсы. Технология пайки ем припоем. Технология пайки твердым припоем. Пайка медью с помощью индукционного нагрева.

Лужение. Назначение и области применения. Способы лужения.

#### **Обработка металлов резанием**

Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и строгальных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка шлифованием. Станки с ЧПУ.

#### **Магнитные материалы**

Основные характеристики магнитных материалов и процессы, протекающие в них под действием магнитного поля. Применение магнитных материалов в электротехнике и требования к ним. Потери в стали. Способы уменьшения потерь. Классификация магнитных материалов по их свойствам. Металлические магнитные

материалы. Электротехническая сталь, ее свойства, основные характеристики. Магнитомягкие материалы - пермаллой и т.д. Их состав, области применения.

### **Проводниковые материалы**

Классификация проводниковых материалов. Электрические характеристики проводниковых материалов. Серебро, медь, алюминий и их сплавы; свойства и области применения. Биметаллические и сталеалюминиевые провода; свойства и области применения. Сплавы для измерительных приборов, нагревательных элементов и термопар; свойства и состав. Контактные материалы. Требования к контактам.

Металлокерамика: свойства и область применения. Угольные изделия.

### **Электроизоляционные материалы**

Диэлектрики. Электрические, характеристики. Электрическая прочность электрических изоляционных материалов. Виды пробоя диэлектриков: тепловой, электрический.

Механические, тепловые и физико-химические характеристики.

Жидкие диэлектрики. Свойства, области применения.

Полимеры. Классификация полимеров, используемых в конструкциях электрооборудования. Основные свойства полимеров.

Природные смолы и их применение. Полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласты: основные свойства и области применения. Бакелит, эпоксидные полимеры, кремнийорганические смолы: свойства и области применения.

Пластмассы. Назначение и области применения. Резины. Назначение и области применения. Лаки, эмали, компаунды. Состав и классификация. Требования к ним. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования. Термопластические компаунды. Области применения лаков, эмалей и компаундов. Волокнистые материалы. Асбест, стекловолокно, дерево, бумага, картоны: назначение, виды и области применения.

Лакоткани, электроизоляционные материалы, стекловолокнистые и термоусадочные трубки; назначение, виды и области применения.

Слюда и изоляционные материалы на ее основе: назначение и области применения.

Стекло и керамика. Виды изоляторов. Свойства и области применения.

### **Провода и кабели**

Провода и шины. Обмоточные провода, их виды. Установочные монтажные провода. Провода для воздушных линий электропередач. Маркировка проводов. Назначение, сортамент стальных, медных и алюминиевых шин.

Кабели. Силовые кабели. Классификация по числу жил, роду (оболочки, роду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению). Маркировка силовых кабелей. Контрольные кабели и их маркировка. Специальные кабели, их квалификация и маркировка.

### **Эффективное использование конструкционных и электротехнических материалов при ремонте электрооборудования**

Задачи эффективного производства и использования конструкционных и электротехнических материалов. Конструкционные материалы - одно из определяющих направлений НТП. Роль этих материалов в деле уменьшения материалоемкости, трудоемкости, повышения качества и надежности ремонтных работ электрооборудования. Применение прогрессивных норм расхода материалов

и выполнении ремонтных работ. Пути снижения материалоемких ремонтных работ. Использование передового опыта на экономии конструкционных и электротехнических материалов при ремонте и модернизации электрооборудования.

### **Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью рабочей программы по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

### **Место дисциплины в структуре профессиональной образовательной программы:**

- дисциплина входит в общепрофессиональный курс .

### **Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:**

- в результате освоения дисциплины обучающийся

#### **должен уметь:**

- читать структурные, монтажные и простые принципиальные электрические схемы;
- рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;
- использовать в работе электроизмерительные приборы;
- пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании.

В результате освоения дисциплины обучающийся

#### **должен знать:**

- единицы измерения силы тока, напряжения, мощности электрического тока, сопротивления проводников;
- методы расчёта и измерения основных параметров простых электрических, магнитных и электронных цепей;
- свойства постоянного и переменного тока;
- принципы последовательного и параллельного соединения проводников и источников тока;
- электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр), их устройство, принцип действия и правила включения в электрическую цепь;
- свойства магнитного поля;
- двигатели постоянного и переменного тока их устройство и принцип действия;
- правила пуска, остановки электродвигателей, установленных на эксплуатируемом оборудовании;
- аппаратуру защиты электродвигателей;
- методы защиты от короткого замыкания;
- заземление, зануление.

### **Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **4 часов**

## 8.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электроматериаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объём часов
1	2	3
<b>Раздел 1.</b>	<b>Электрические и магнитные цепи</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Электрические цепи постоянного тока	<p>Постоянный ток: понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа, мощность. Электрические цепи: понятие, классификация, условное изображение, элементы, условные обозначения.</p> <p>Источники тока: типы, характеристики, единицы измерения, способы соединения, закон Ома для полной цепи. Резисторы: понятие, способы соединения, схемы замещения. Законы Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых напряжений.</p>	1
<b>Тема 1.2.</b> Магнитные цепи. Электромагнитная индукция	<p>Магнитное поле: понятие, характеристики, единицы измерения. Магнитные свойства веществ: классификация, строение, характеристики, единицы измерения. Магнитная цепь: понятие, классификация, элементы, характеристики, единицы измерения, законы магнитной цепи, расчет. Электромагнитная индукция: явление, закон, правило Ленца. Вихревые токи: понятие, учет, использование.</p> <p>Самоиндукция: явление, закон, учет, использование. Индуктивность: понятие, расчет, единица измерения. Взаимоиндукция: понятие, характеристики, единицы измерения.</p>	1
<b>Тема 1.3.</b> Электрические цепи переменного тока.	<p>Переменный ток: понятие, получение, единицы измерения.</p> <p>Переменный ток: характеристики.</p> <p>Активные и реактивные элементы: понятие, характеристики, соединение, графическое изображение, векторные диаграммы, соединения. Резонанс: виды, условия возникновения, векторные диаграммы, учет, использование.</p> <p>Цепи переменного тока: классификация, расчет</p> <p>Мощность переменного тока: виды, единицы измерения, коэффициент мощности</p> <p>Трехфазные электрические цепи: понятие, получение, характеристики, соединение генератора и потребителей, мощность.</p>	1
<b>Раздел 2.</b>	<b>Электротехнические устройства</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	<p>Электрические измерения: понятие, виды, методы, погрешности, расширение пределов измерения. Электротехнические устройства: понятие, классификация. Электрические измерения в цепях постоянного и переменного тока. Комбинированные электроизмерительные приборы.</p>	1
<b>Всего</b>		<b>4</b>

## **8.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Электроматериаловедение»**

### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация программы учебной дисциплины осуществляется в кабинете «Лаборатория электрического и электромеханического оборудования».

Реализация программы дисциплины требует наличие кабинета.

Оборудование учебного кабинета-лаборатории:

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- стенды со схемами электронных устройств;
- макеты с образцами электронных приборов;
- комплект нормативно-технической документации;
- комплект учебно-методической документации.
- электромонтажные столы;
- цифровой осциллограф;
- мультиметры;
- амперметры, вольтметры;
- стенды:
  - «Электротехника и основы электроники»
  - «Электроника»
  - «Электрические машины»
  - «Автоматизированное управление электроприводом»

Технические средства обучения:

- Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор), лицензионное программное обеспечение (программа Electronics Workbench).

### **Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. М.В. Немцов Электротехника и электроника (3-е изд., испр.) учебник- 2018
2. М.В. Гальперин Электротехника и электроника. Учебник-2019
3. Ю.Г. Синдеев Электротехника с основами электроники: учебное пособие Изд. 2-е 2019 г.
4. С.А. Зайцев Контрольно-измерительные приборы и инструменты 2-е изд. стер. Учебник 2006.
5. Воробьев, В.А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для СПО / В.А. Воробьев.- 2-е изд., испр. И доп. - М. : Издательство Юрайт, 2019.-278 с.- (Серия : Профессиональное образование).

##### **Дополнительная литература:**

1. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике. (2+3-изд., стер.) Уч. пос. НПО. "Академия" 2007-2008.
2. Гуржий А.Н. Электрические и радиотехнические измерения. Уч. пособие для

НПО. М.: ИЦ "Академия", 2004.

3. Беспалов В.Я. Электрические машины. Уч. пособие. - М.: ИЦ "Академия", 2005.

4. Панфилов В.А. Электрические измерения. "Академия" 2004+2008.

5. Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: Учебное пособие, ИЦ "Академия" 2004.

6. Ярочкина Г.В. и др. Электротехника. Рабочая тетрадь. - М.: ИЦ «Академия», 2002.

7. Прошин В.М. Рабочая тетрадь по электротехнике. - М.: ИЦ «Академия», 2004.

8. Новиков П.Н., Кауфман В.Я., Толчеев О.В. Задачник по электротехнике. - М.: ИЦ «Академия», 2004

### 3. СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС.

#### 9. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики»

##### Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью рабочей программы по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

**Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в специальный курс.

**Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся

**должен иметь практический опыт:**

- ремонта, сборки, регулировки, юстировки контрольно-измерительных приборов и систем автоматики;

**должен уметь:**

- выполнять слесарную обработку деталей по 7-10 квалитетам с подгонкой и доводкой деталей;

- использовать слесарный инструмент и приспособления, обнаруживать и устранять дефекты при выполнении слесарных работ;

- навивать пружины из проволоки в холодном и горячем состоянии, выполнять размерную слесарную обработку деталей по 7-10 квалитетам;

- сверлить, зенкеровать и зенковать отверстия;

- нарезать наружную и внутреннюю резьбу;

- выполнять пригоночные операции (шабрение и притирку);

- использовать необходимый инструмент и приспособления для выполнения пригоночных операций;

- использовать способы, материалы, инструмент, приспособления для сборки неподвижных неразъемных соединений;

- проводить контроль качества сборки;

– использовать способы, оборудование, приспособления, инструмент для сборки типовых подвижных соединений, применяемых в контрольно-измерительных приборах и системах автоматики;

- читать чертежи;

- выполнять пайку различными припоями;

- лудить;

- применять необходимые материалы, инструмент, оборудование;

- применять нормы и правила электробезопасности;
- читать и составлять схемы соединений средней сложности;
- осуществлять их монтаж;
- выполнять защитную смазку деталей и окраску приборов;
- определять твердость металла тарированными напильниками;
- выполнять термообработку малоответственных деталей с последующей их доводкой;
- определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;
- проводить испытания отремонтированных контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИП и А);
- осуществлять сдачу после ремонта и испытаний КИП и А;
- выявлять неисправности приборов;
- использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ;
- устанавливать сужающие устройства, уравнильные и разделительные сосуды;
- применять техническую документацию при испытаниях и сдаче отдельных приборов, механизмов и аппаратов;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся

**должен знать:**

- виды слесарных операций;
- назначение, приемы и правила их выполнения;
- технологический процесс слесарной обработки;
- рабочий слесарный инструмент и приспособления;
- требования безопасности выполнения слесарных работ;
- свойства обрабатываемых материалов;
- принципы взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости, назначение и классификацию приборов для измерения линейных и угловых величин;
- способы, средства и приемы навивки пружин в холодном и горячем состоянии;
- способы и приемы выполнения слесарно-сборочных работ;
- применяемый инструмент и приспособления, назначение, классификацию и конструкцию разъемных и неразъемных соединений деталей;
- виды передач вращательного движения, их принцип действия и устройство;
- разновидности механизмов преобразования движения, их принцип действия и устройство.
- основные виды, операции, назначение, инструмент, оборудование и материалы, применяемые при электромонтажных работах;
- назначение, физико-химические основы, методы пайки мягкими и твердыми припоями;
- виды соединения проводов различных марок пайкой;



- назначение, методы, используемые материалы при лужении;
- физиолого-гигиенические основы трудового процесса;
- требования безопасности труда в организациях;
- требования и правила электробезопасности;
- меры и средства защиты от поражения электрическим током.
- виды, основные методы, технологию измерений;
- средства измерений;
- классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;
- классификацию и назначение чувствительных элементов;
- структуру средств измерений;
- государственную систему приборов;
- назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;
- оптико-механические средства измерений;
- пишущих, регистрирующих машин;
- основные понятия систем автоматического управления и регулирования;
- основные этапы ремонтных работ;
- способы и средства выполнения ремонтных работ;
- правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;
- основные свойства материалов, применяемых при ремонте;
- методы и средства контроля качества ремонта и монтажа;
- виды и свойства антикоррозионных масел, смазок, красок;
- правила и приемы определения твердости металла тарированными напильниками;
- способы термообработки деталей;
- методы и средства испытаний;
- технические документы на испытание и сдачу приборов, механизмов и аппаратов.

**Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **56 часов**.

## 9.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики»

Наименование темы и содержание занятия	Кол-во часов
<b>Тема 1.1. Организация монтажа элементов радиоэлектронной аппаратуры</b>	
Монтаж радиодеталей и узлов общего назначения.	1
<b>Тема 1.3. Схемы внешних соединений</b>	
Объёмы и последовательность выполнения электромонтажных работ КИП и А.	1
<b>Тема 1.4. Метрологические характеристики средств измерения и контроля</b>	
Средства измерений и контроля. Метрологические характеристики.	1
Виды погрешностей. Классы точности приборов и средств измерений	1
<b>Тема 1.5. Организация ремонтной службы контрольно-измерительных приборов и систем автоматизации</b>	
Эксплуатация средств измерения и систем автоматизации.	1
<b>Тема 1.6. Технология ремонта электроизмерительных приборов средней сложности и средств автоматики</b>	
Принцип действия приборов различных систем.	1
Техника измерения постоянных и переменных токов и напряжений.	1
Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.	1
Ремонт электроизмерительных приборов автоматических систем управления и регулирования.	1
<b>Тема 1.7. Ремонт автоматических весов и дозаторов</b>	
Основные неисправности весов и автоматических дозаторов, способы их устранения.	1
Технология регулирования дозаторов.	1
Настройка, регулировка узлов и механизмов.	1
<b>Тема 1.8. Технология ремонта приборов измерения температуры</b>	
Ремонт медных термометров сопротивления.	1
Ремонт вторичных приборов- логометров, милливольтметров, электронных мостов, потенциометров. Основные неисправности.	1
Ремонт электронных усилителей автоматических мостов и потенциометров.	1
Установка первичных измерительных преобразователей.	1
Установка, юстировка пирометров излучения и фотоэлектрических пирометров.	1
<b>Тема 1.9. Технология ремонта приборов измерения давления</b>	
Ремонт мембранных приборов.	1
Ремонт пружинных приборов.	1
Ремонт вторичных пневматических приборов.	1
Наладка бесшкальных преобразователей давления типа МЭД.	1
Ремонт и настройка приборов с пневмовыходом.	1
Настройка приборов- датчиков с унифицированным пневмосиловым преобразователем.	1
Установка манометров. Схемы установки манометров.	1
<b>Тема 2.0. Технология ремонта приборов измерения уровня</b>	
Ремонт поплавковых и буйковых приборов.	1
Ремонт и регулировка ёмкостных уровнемеров.	1
Установка поплавковых, буйковых, электронных уровнемеров.	1
Измерение уровня агрессивных жидкостей. Пьезометрический способ.	1
<b>Тема 2.1. Технология ремонта приборов измерения расхода</b>	
Ремонт тахометрических датчиков.	1

<b>Тема 2.2. Технология ремонта анализаторов газа и жидкости</b>	
Ремонт газоанализаторов ТИПА ТХГ.	1
Наладка влагомера газа.	1
<b>Тема 2.3. Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт</b>	
Содержание работ по техническому обслуживанию КИП и А.	1
Содержание и периодичность планово-предупредительных ремонтов КИП и А.	1
<b>Тема 2.4. Эксплуатация приборов и устройств контроля температуры</b>	
Манометрические и делатометрические термометры.	1
Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества.	1
Термоэлектрические преобразователи (ТП)	1
Термопреобразователи сопротивления (ТС)	1
Методика измерения температуры контактными методами.	1
<b>Тема 2.5. Эксплуатация приборов и устройств измерения давления и уровня</b>	
Жидкостные приборы с видимым уровнем.	1
Приборы для измерения давления и разряжения.	1
Приборы давления и разряжения на упругих элементах.	1
Дифференциальные манометры.	1
Вторичные приборы для контроля и регулирования давления и разряжения	1
Электрические манометры.	1
<b>Тема 2.6. Эксплуатация приборов и устройств измерения количества и расхода</b>	
Расходомеры переменного перепада давления.	1
Нормальные сужающие устройства.	1
Расходомеры постоянного перепада давления.	1
<b>Тема 2.7. Классификация и общие характеристики элементов автоматики</b>	
Датчики перемещения.	1
Датчики скорости: центробежные датчики скорости, тахогенераторы.	1
Датчики температуры.	1
Датчики давления.	1
Полупроводниковые усилители на биполярных транзисторах.	1
Усилители напряжения на полевых транзисторах.	1
Переключающие устройства (реле).	1
Характеристики электромагнитного реле, электромагнитные реле переменного тока.	1
Контактные реле, реле времени.	1
<b>Всего</b>	<b>56</b>

## **9.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики»**

### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличие

Лабораторий:

-технологии наладки и регулировки контрольно-измерительных приборов и автоматики, электротехники и электроники, автоматизации производства;

Мастерских:

-электрорадиомонтажная;

-кабинетов:

-основ промышленной электроники;

-метрологии;

-информационных технологий;

-средств измерений и контрольно-измерительных приборов.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

- рабочее место преподавателя;

- стенды со схемами электронных устройств;

- макеты с образцами электронных приборов;

- комплект нормативно-технической документации;

- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска, планшет), лицензионное программное обеспечение (программа Electronics Workbench).

Оборудование лаборатории технологии наладки и регулировки контрольно-измерительных приборов и автоматики, рабочих мест:

-посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);

-рабочее место преподавателя;

-электромонтажные столы;

-цифровой осциллограф;

-мультиметры;

-амперметры, вольтметры;

-верстак слесарный;

Стенд:

-электротехника и основы электроники;

-электроника;

- основы автоматики и вычислительной техники;
- основы автоматизации;
- электрические машины;
- автоматизированное управление электроприводом.

Технические средства обучения:

- ультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска, планшет), лицензионное программное обеспечение (программа Electronics Workbench).

Оборудование электрорадиомонтажной мастерской:

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- набор электромонтажных заготовок;
- комплекты пускорегулирующей аппаратуры;
- электрические двигатели разных типов;
- высоковольтная ячейка;
- участок по ремонту электрических машин;
- станок сверлильный, заточной, токарный;
- комплекты электромонтажных инструментов и измерительных приборов
- Технические средства обучения:
  - мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска, планшет), лицензионное программное обеспечение (программа Electronics Workbench).
  - учебные стенды

### **9.3. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование. В.Ю. Шишмарёв. -М. ИЦ «Академия», 2016-320 с.
2. Основы автоматизации производства. В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. -М. ИЦ «Академия», 2015-208с.
3. Электротехника. Г.В. Ярочкина. -М. ИЦ «Академия», 2018-240с.
4. В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов Технология электромонтажных работ. -ИЦ «Академия», 2014-592с.
5. Б.С. Покровский Слесарно-сборочные работы. - М. ИЦ «Академия», 2013-352 с.
6. А.А. Черепяхин. Материаловедение. - М.: ИЦ Академия, 2014.-320 с.
7. П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов . Электротехника. -М.ИЦ

«Академия», 2013-272с.

8. Л.В. Журавлёва. Электроматериаловедение.–М. ИЦ «Академия»,2014-352с.

9. С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении.- М.: ИЦ Академия, 2014.- 288 с.

10. С.А. Зайцев, А.Н.Толстов, Д.Д. Грибанов, Р.В. Меркулов. Контрольно-измерительные приборы и инструменты.- М.: ИЦ Академия , 2013.-464 с.

11. А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов, Л.В. Гутюм. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении, - М.: ИЦ «Академия» , 2013.-160 с.

12.Воробьев, В.А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для СПО / В.А.Воробьев.- 2-е изд., испр. И доп. – М. : Издательство Юрайт, 2019.-278 с.-(Серия : Профессиональное образование).

#### **Дополнительные источники:**

1.В.Ю. Шишмарев. Автоматика. М. Издательский центр. Академия, 2005.-276с.

2.В.Ю. Шишмарев. Электрорадиоизмерения практикум. М. Издательский центр. Академия, 2006.-227с.

3.В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. Основы автоматизации производства. М. Издательский центр. Академия, 2010.-185с.

4. С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н. Толстов. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М. Издательский центр. Академия, 2008.-240с.

5.В.Ю. Шишмарев. Типовые элементы систем автоматического управления. М. Академия, 2004.-300с.

6.С.В. Белов. Безопасность производственных процессов. М.: Машиностроение,2002

7.К.И. Котов, М.А. Шершевер. Монтаж эксплуатация и ремонт автоматических устройств. М. «Металлургия», 1999г.-495с.

8.Ю.М. Келим. Типовые элементы систем автоматического управления. М. Форум-инфра, 2002.-378 с.

9.Г.В. Ярочкина. Радиоэлектронная аппаратура. Монтаж и регулировка. М. ПрофОбрИздат, 2002.-232 с.

#### **Отечественные журналы:**

1. КИП и автоматика обслуживания и ремонт.

2. Мир измерений.

3. Мир компьютерной автоматизации.

4. Современные технологии автоматизации.

#### **Интернет ресурсы:**

–<http://www.kipiasoft.su/index.php?name=pages&hits=1> Библиотека КИП и А

–<http://tyrbo.far.ru/map.html>-все о КИП и А

–<http://www.electronicblog.ru>

–<http://studopedia.ru>

## 10. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### «Практическое обучение»

#### Область применения программы

Программа практического обучения является частью рабочей программы по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

#### Место в структуре профессиональной образовательной программы:

входит в практическое обучение.

#### Цели и задачи производственного обучения:

Цель освоения программы производственного обучения:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- приобретение обучающимися практических навыков в сфере профессиональной деятельности;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практического обучения.

С целью овладения видами профессиональной деятельности по профессии обучающийся в ходе прохождения производственного обучения должен

#### **иметь практический опыт:**

- выполнения слесарных и слесарно-сборочных работ;
- выполнения электромонтажных работ;
- ремонта, сборки, регулировки, юстировки контрольно-измерительных приборов и систем автоматики;
- эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматики и анализа функционирования параметров электронного оборудования в процессе эксплуатации;

#### **Рекомендуемое количество часов на освоение программы производственного обучения: 4 часа.**

Этап учебной практики направлен на приобретение обучающимся профессиональных умений для последующего освоения профессиональных и общих компетенций. В результате прохождения этапа учебной практики должен уметь:

- Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации
- Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

-

## 10.1 ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ «Практическое обучение»

№ п/п	Наименование темы и содержание занятия	Кол-во часов
<b>Учебная практика</b>		
1	Технология ремонта электроизмерительных приборов средней сложности и средств автоматики.	1
2	Классификация электроизмерительных приборов. Принцип действия приборов различных систем.	1
3	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.	1
4	Ремонт электроизмерительных приборов автоматических систем управления и регулирования.	1
<b>ВСЕГО</b>		<b>4</b>



## 10.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ «Практическое обучение»

### Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы производственного обучения проводится на базе образовательного учреждения в лаборатории:

- электротехники и электроники, автоматизации производства;  
мастерских: слесарная.

Оборудование лаборатории и рабочих мест:

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- стенды со схемами электронных устройств;
- макеты с образцами электронных приборов;
- комплект нормативно-технической документации;
- комплект учебно-методической документации.
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- электромонтажные столы;
- цифровой осциллограф;
- мультиметры;
- амперметры, вольтметры;
- контрольно измерительные приборы:
- Устройство контроля температуры-УКТ38F Щ4
- Измеритель двухканальный-[2ТРМ0](#)
- Регулятор температуры и влажности-БИ0452 МЕ 67,39Е2
- Измеритель - регулятор 8-ми канальный-УКТ38-Щ4
- Тахометр -частотмер-Вега-Т
- Измеритель - регулятор одноканальный-ТРМ1
- Универсальный таймер-2ТРМ0, ТРМ12
- Контроллер систем отопления и ГВС-ТРМ 32
- Измеритель - регулятор технологический-ТРМ200, ТРМ201, ТРМ 202
- Реле- регулятор температуры-ТРМ502
- Бесконтактный инфракрасный термометр-AR- 1852-В
- Системы контроля термодат
- Регуляторы температуры-14Е1 , 12К1
- Термопары и термосопротивления-ТСМ-1, Д16 М1, ТХК-0179, ТП-0395\1 , 1Д- 1,0
- Термопреобразователь сопротивления-ТСМ, ТСП, ТХА, ТХК, стенды:
- Электротехника и основы электроники;
- Электроника;
- Электрические машины.

Технические средства обучения:

- Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска, планшет), лицензионное программное обеспечение (программа ElectronicsWorkbench).

### **Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование. В.Ю. Шишмарёв. -М. ИЦ «Академия», 2016-320 с.
2. Основы автоматизации производства. В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. -М. ИЦ «Академия», 2015-208с.
3. Электротехника. Г.В. Ярочкина. -М. ИЦ «Академия», 2018-240с.
4. В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов Технология электромонтажных работ. - ИЦ «Академия»,2016-592с.
5. Б.С. Покровский Слесарно-сборочные работы. - М. ИЦ «Академия»,2017- 352 с.
6. А.А. Черепашин. Материаловедение. - М.: ИЦ Академия, 2016.-320 с.
7. П.А. Бутырин, О.В. Толчеев, Ф.Н. Шакирзянов . Электротехника. -М.ИЦ «Академия», 2017-272с.
8. Л.В. Журавлёва. Электроматериаловедение.-М. ИЦ «Академия»,2014-352с.
9. С.А. Зайцев, А.Н. Толстов, Д.Д. Грибанов, А.Д. Куранов. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении.- М.: ИЦ Академия, 2014.288 с.
10. С.А. Зайцев, А.Н.Толстов, Д.Д. Грибанов, Р.В. Меркулов. Контрольно-измерительные приборы и инструменты.- М.: ИЦ Академия , 2016.-464 с.
11. А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов, Л.В. Гутюм. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении, - М.: ИЦ «Академия» , 2017.-160 с.
12. Воробьев, В.А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства : учебник для СПО / В.А.Воробьев.- 2-е изд., испр. И доп. - М. : Издательство Юрайт, 2019.-278 с.- (Серия : Профессиональное образование).

##### **Дополнительные источники:**

1. В.Ю. Шишмарев. Автоматика. М. Издательский центр. Академия, 2005. - 276с.
2. В.Ю. Шишмарев. Электрорадиоизмерения практикум. М. Издательский центр. Академия, 2006.-227с.
3. В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. Основы автоматизации производства. М. Издательский центр. Академия, 2010.-185с.
4. С.А. Зайцев, А.Д. Куранов, А.Н. Толстов. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении М. Издательский центр. Академия, 2008.-240с.
5. В.Ю. Шишмарев. Типовые элементы систем автоматического управления. М. Академия, 2004.-300с.

6. С.В. Белов. Безопасность производственных процессов. М.: Машиностроение, 2002
7. К.И. Котов, М.А. Шершевер. Монтаж эксплуатация и ремонт автоматических устройств. М. «Металлургия», 1999г.-495с.
8. Ю.М. Келим. Типовые элементы систем автоматического управления. М. Форум-инфра, 2002.-378 с.
9. Г.В. Ярочкина. Радиоэлектронная аппаратура. Монтаж и регулировка. М. ПрофОбрИздат, 2002.-232 с.

#### **Отечественные журналы:**

1. КИП и автоматика обслуживания и ремонт.
2. Мир измерений.
3. Мир компьютерной автоматизации.
4. Современные технологии автоматизации.

#### **Интернет ресурсы:**

[-http://www.kipiasoft.su/index.php?name=pages&hits=1-](http://www.kipiasoft.su/index.php?name=pages&hits=1) Библиотека КИП и А -

<http://tvrbo.far.ru/map.html> - Все о КИП и А

[-http://www.electronicblog.ru](http://www.electronicblog.ru)

[-http://studopedia.ru](http://studopedia.ru)

[-http://electrono.ru](http://electrono.ru)

## **11.КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (для итоговой аттестации квалификационного экзамена)**

### **Область применения оценочных средств**

Комплект оценочных средств предназначен для итоговой аттестации (квалификационного экзамена) по профессии 18494 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

### **Тип задания - комплексное:**

**А.** Проверка теоретических знаний по экзаменационным билетам, содержащим 2 вопроса;

**Б.** Задание, направленное на проверку сформированности необходимых умений и трудовых действий - практическое задание.

### **Условия выполнения задания:**

1. Место выполнения задания: лаборатория электрических машин и аппаратов
2. Максимальное время выполнения задания: 6 часов 00 минут.

При подготовке к квалификационному экзамену обучающемуся предоставляются все необходимые условия: учебно-методические пособия, компьютер, принтер, доступ к источникам информации (ресурсы библиотеки техникума, учебных кабинетов, лабораторий, мастерских, Интрасети техникума, Интернета и т.п.).

### **11.1 Критерии оценки уровня и качества подготовки обучающихся**

**«Отлично»** - если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках сформированности у обучающихся совокупности знаний и умений, необходимых для осуществления трудовых действий и выполнения трудовых функций. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

**«Хорошо»** - если твердо обучающийся знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

**«Удовлетворительно»** - если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

**«Неудовлетворительно»** - если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

## 11.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики»

1. Организация рабочего места слесаря по КИП и А.
2. Регулировка и юстировка электронных весов. Поверка весов и гирь.
3. Защитное заземление.
4. Виды ремонтов КИП и А.
5. Ремонт и устранение неисправностей комбинированных электроизмерительных приборов.
6. Защитное зануление.
7. Техника безопасности при работе в электроустановках. Действие электрического тока на человека.
8. Ремонт пружинных приборов измерения давления.
9. Автоматические выключатели (автоматы). Их устройство и ремонт.
10. Классификация электроизмерительных приборов.
11. Ремонт платиновых термометров сопротивления. Типовые неисправности, методы, средства их выявления и устранения.
12. Основные неисправности и техническое обслуживание электрических исполнительных механизмов.
13. Принцип действия электроизмерительных приборов различных систем.
14. Ремонт медных термометров сопротивления. Типовые неисправности, методы, средства их выявления и устранения.
15. Основные неисправности и техническое обслуживание пневматических исполнительных механизмов.
16. Абсолютная и относительная погрешность. Класс точности прибора.
17. Ремонт манометрических термометров.
18. Содержание работ по техническому обслуживанию КИП и А.
19. Ремонт пружинных приборов измерения давления.
20. Техника измерения постоянных и переменных токов и напряжений
21. Принцип действия ёмкостного уровнемера.
22. Проверка твердости рабочих поверхностей деталей.
23. Устройство и ремонт поплавковых и буйковых приборов измерения уровня.
24. Принцип действия и основные неисправности электромеханических манометров.
25. Характеристики трансформаторного масла.
26. Основные средства измерения давления газов.
27. Основные правила техники безопасности при выполнении сборки, ремонта и регулировки КИП и А.
28. Цель и периодичность проведения поверки приборов.
29. Основные методы измерения расхода жидкостей и газа.

30. Ремонт электронных усилителей автоматических мостов и потенциометров.
31. Весоизмерительные приборы, датчики усилия (тензометрические датчики).
32. Расходомеры переменного и постоянного перепада давления.
33. Назначение тензометрических датчиков, область их применения.
34. Технология ремонта, основные неисправности манометров с трубчатой пружиной (трубкой Бурдона )
35. Коммутационная аппаратура краткая характеристика.
36. Основные правила эксплуатации КИП и аппаратуры автоматики.
37. Автоматические выключатели, предохранители, тепловые реле.
38. Техническое обслуживание первичных приборов.
39. Установка манометров. Схемы установки приборов для измерения давления и разряжения.
40. Магнитные пускатели, основы автоматики.
41. Техническое обслуживание вторичных приборов.
42. Стенды, применяемые при проведении механических испытаний.
43. Методы измерения уровня агрессивных сред.
44. Определение герметичности газовых схем прибора.

## 11.3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

количество вариантов 15

*Условия выполнения задания:*

Экзамен проводится в лаборатории технологии наладки и регулировки КИП и А.

### Вариант № 1

А. 1. Соединение обмоток потребителя в звезду. Соединение обмоток потребителя в треугольник.

2. Первичные преобразователи.

Б. Составление схем соединений средней сложности датчиков с вторичными приборами

### Инструкция

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

### Вариант №2

А. 1. Усилители напряжения на полевых транзисторах.

2. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя

Б. Составление схем соединений средней сложности датчиков с вторичными приборами

### Инструкция

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.



### **Вариант №3**

- А.** 1. Проверка амперметров и вольтметров электромагнитной системы.  
2. Меры и средства защиты от поражения электрическим током
- Б.** Ремонт мембранных и пружинных приборов измерения давления.

#### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)
3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.
4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

### **Вариант №4**

- А.** 1. Организация рабочего места слесаря по КИП и А.  
2. Защитное заземление
- Б.** Выполнение электрических замеров.

#### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)
3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.
4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

### **Вариант №5**

- А.** 1. Виды ремонтов КИП и А.  
2. Автоматические выключатели (автоматы). Их устройство и ремонт.
- Б.** Произвести монтаж схемы освещения с лампами накаливания средней сложности

#### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

### **Вариант №6**

А. 1. Абсолютная и относительная погрешность. Класс точности прибора.

2. Весоизмерительные приборы, датчики усилия.

Б. Произвести регулировку и юстировку электронных весов. Поверка весов и гирь.

### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

### **Вариант №7**

А. 1. Назначение тензометрических датчиков, область их применения.

2. Технология ремонта, основные неисправности манометров с трубчатой пружиной (трубкой Бурдона).

Б. Составление схем соединений средней сложности датчиков с вторичными приборами

### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

### **Вариант №8**

А. 1. Автоматические выключатели, предохранители, тепловые реле.

2. Установка манометров. Схемы установки приборов для измерения давления и разряжения.

**Б.** Провести программирование реле времени

**Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

**Вариант №9**

**А.** 1. Как называется прибор для измерения разряжения воздуха. Назначение и принцип действия прибора для измерения разряжения.

2. Ремонт пружинных приборов измерения давления.

**Б.** Произвести регулировку и юстировку электронных весов. Поверка весов и гирь.

**Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

**Вариант №10**

**А.** 1. Устройство и принцип действия трансформатора.

2. В чем отличие принципиальной и монтажной схем

**Б.** Провести программирование реле времени

**Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

## **Вариант №11**

**А.** 1. Виды погрешностей измерительных приборов

2. Поплавковые и буйковые уровнемеры.

**Б.** Произвести монтаж схемы освещения с лампами накаливания средней сложности

### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

## **Вариант №12**

**А.** 1. Жидкостные приборы с видимым уровнем: принцип действия, область применения.

2. Принцип действия и устройство электромагнитного реле постоянного тока.

**Б.** Составление схем соединений средней сложности датчиков с вторичными приборами

### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)

3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.

4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

## **Вариант №13**

**А.** 1. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.

2. Типы усилителей на биполярных транзисторах.

**Б.** Произвести монтаж схемы освещения с лампами накаливания средней сложности

### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.

2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)
3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.
4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

#### **Вариант №14**

- А.** 1. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов .  
2. Виды уровнемеров. Методы измерения уровня.
- Б.** Произвести монтаж схемы освещения с лампами накаливания средней сложности

#### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)
3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.
4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

#### **Вариант №15**

- А.** 1. Устройство и принцип действия полупроводникового диода.  
2. Усилители напряжения на полевых транзисторах.
- Б.** Составление схем соединений средней сложности датчиков с вторичными приборами

#### **Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Последовательность и условия выполнения задания: после ответов на теоретические вопросы экзаменационных билетов (А) выполнить практическую работу (Б)
3. Используйте для выполнения практического задания необходимый набор инструментов, элементов автоматики. Работы выполнять с соблюдением правил электробезопасности и техники безопасности.
4. Максимальное время выполнения задания 4 час.

## 11.4 ИНСТРУКЦИОННЫЕ КАРТЫ

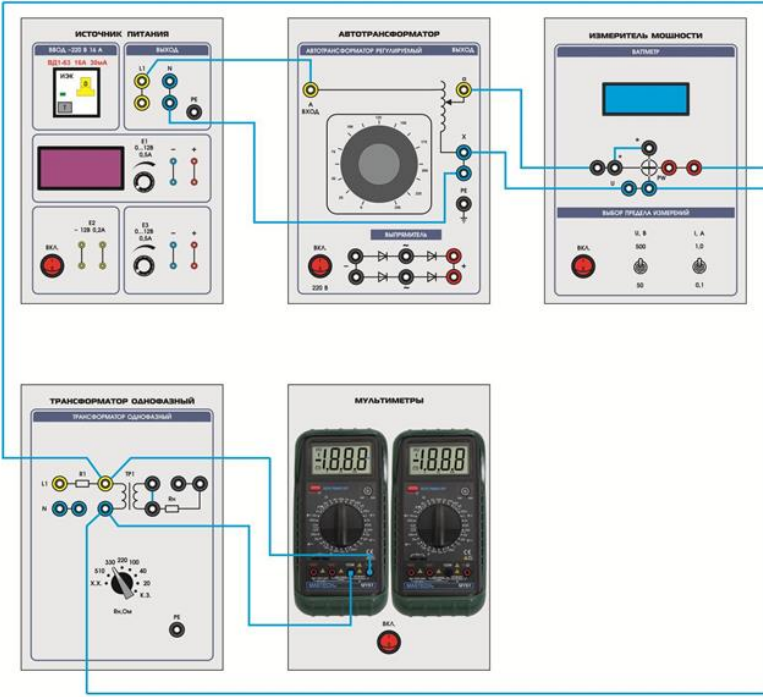
### Инструкционная карта № 1

#### Монтаж схемы и испытание трансформатора при различном характере нагрузки

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** Лабораторный стенд «электрические цепи и основы электроники»  
ЭЦ-ОЭ-ПО

**Цель работы:** произвести практический монтаж схемы и испытать трансформатор при различном характере нагрузки

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1. Собрать схему подключений модулей</b></p>	<p style="text-align: center; color: red;"><b>ОДНОФАЗНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР</b></p> 	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного прибора (модуля)</p>
<p><b>2. Произвести опыты и снять показания приборов при различном характере нагрузки</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опыт холостого хода</li> <li>2. Опыт рабочего режима (нагрузочный)</li> <li>3. Опыт короткого замыкания</li> </ol>	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения и снятие характеристик</p>
<p><b>3. Выключить переключатель «ВКЛ.» модуля «Модуль питания».</b></p>		

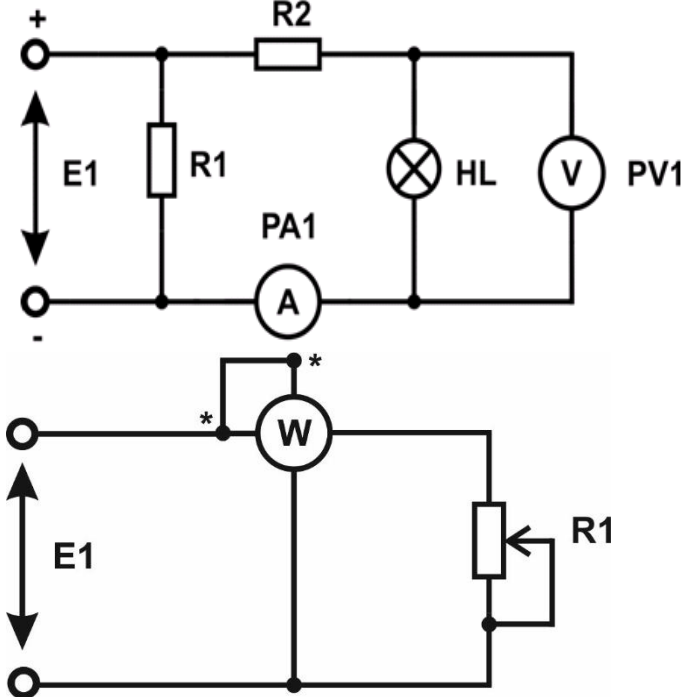
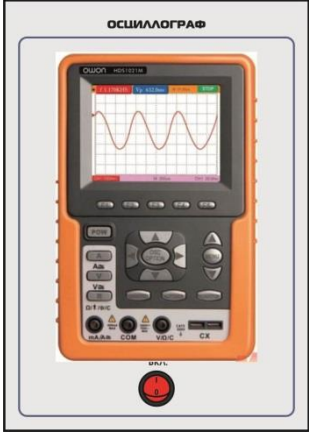
## Инструкционная карта № 2

### Монтаж электроизмерительных приборов различных конструкций и назначений, проведение электрических измерений

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** Лабораторный стенд «электротехника и основы электроники: электрические и магнитные цепи, основы электроники, электрические машины и привод» Э-ОЭ-ПО

**Цель работы:** произвести монтаж и наладку на электромонтажном столе электроизмерительных приборов, провести электрические измерения

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p>1.Собрать схемы цепи по указанию преподавателя</p>		<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного элемента цепи</p>
<p>2.Произвести измерения силы тока, напряжения и мощности постоянного и переменного источника питания. Также произвести измерения с помощью цифрового осциллографа (скопметра)</p>		<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения и снятие характеристик</p>
<p>3. Выключить переключатель «ВКЛ.» модуля «Модуль питания».</p>		<p>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и проверяет работу стенда в заданных режимах</p>

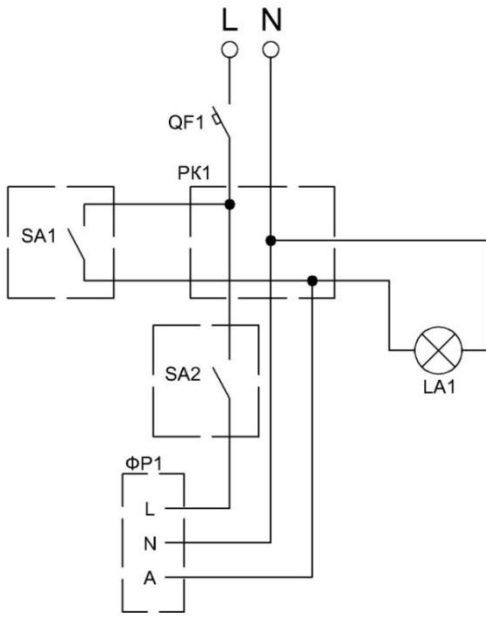
### Инструкционная карта № 3

**Монтаж и наладка цепи электрического освещения с фотореле**

**Время:** 6 часов.

**Оборудование:** Набор для монтажа и наладки на электромонтажном столе (панели) электрических сетей жилых и офисных помещений

**Цель работы:** произвести практический монтаж схемы на электромонтажном столе цепи электрического освещения с фотореле

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1.Собрать схему цепи электрического освещения с фотореле</b></p>	<p style="text-align: center;">Электрическая схема установки</p>  <p style="text-align: center;">QF – автоматический выключатель; L – фазный проводник; N – нулевой рабочий (нейтральный) проводник; LA- светильник; SA - выключатель двухклавишный; РК – коробка распределительная; ФР - фотореле</p>	<p><b>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного элемента цепи</b></p>
<p><b>2. Произвести включение и испытание цепи электрического освещения с фотореле</b></p>		<p><b>Проверяется визуально согласно схеме подключения и снятие характеристик</b></p>
<p><b>3. Выключить питание.</b></p>	<p>Отключить питание лабораторной установки. Для этого перевести в положение «OFF» четырехполюсный вводной автоматический выключатель.</p>	<p><b>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и проверяет работу стенда в заданных режимах</b></p>



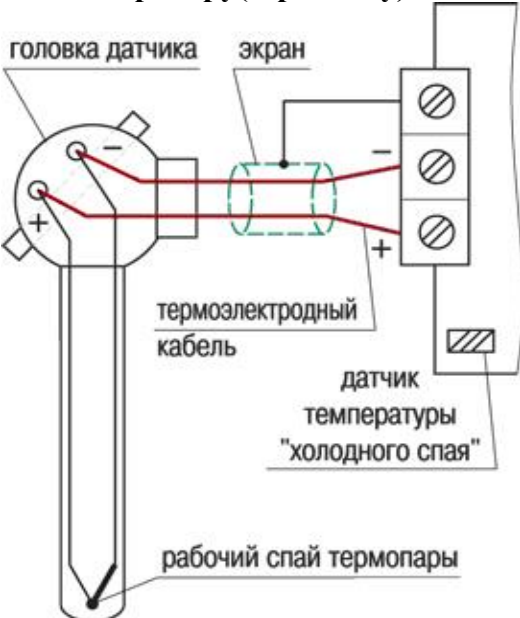
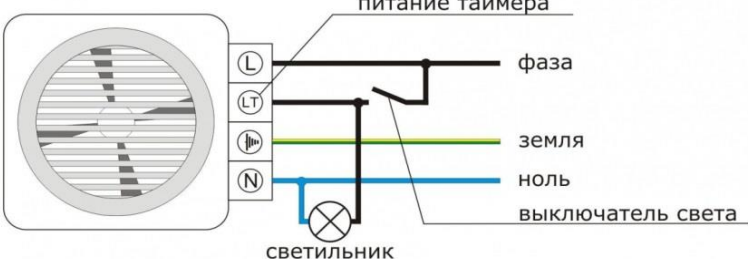
## Инструкционная карта № 4

### Монтаж и программирование датчика температуры «Термодат» с графическим дисплеем

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** стенд с термопарой (программируемые термодаты, термопара, нагревательный элемент и охлаждающий вентилятор )

**Цель работы:** произвести практический монтаж схемы подключения термопары и выполнить программирование вторичного прибора (термодата) на заданную температуру.

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1. Подключение термопреобразователя температуры ко вторичному прибору(термодату)</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Подключение термопреобразователя по двух- или трёхпроводной схеме ко вторичному прибору(термодату)</b></p> 	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного термодата</p>
<p><b>2. Монтаж системы нагрева и охлаждения</b></p>		<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения</p>
<p><b>3. Программирование вторичных приборов на заданную температуру и влажность по данным преподавателя</b></p>	<p>Программирование вторичных приборов на заданную температуру и влажность производится согласно инструкции по программированию конкретных приборов от завода-изготовителя(выдаётся преподавателем).</p>	<p>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и после окончания программирования проверяет работу стенда в заданных режимах микроклимата</p>

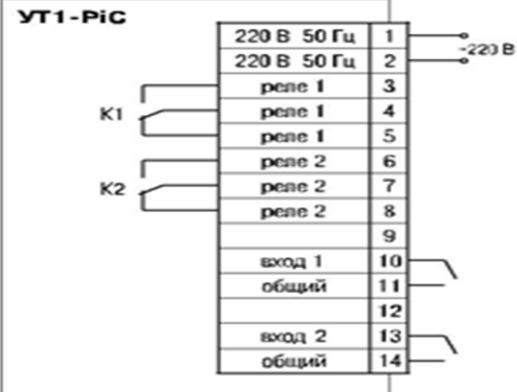
## Инструкционная карта № 5

**Монтаж и программирование универсального таймера реального времени**

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** автоматизированный стенд «Реле Времени»

**Цель работы:** Произвести подключение и программирование реле времени

Наименование задания	Инструкционные указания		Дополнительные требования, контроль качества выполнения												
<p><b>1.Схема подключения двухканального микропроцессорного таймера УТ1-РiС</b></p>			<p><b>Обучающиеся должны знать теоретические основы электротехники и автоматики</b></p>												
<p><b>2. Порядок проведения программирования</b></p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Процедура</th> <th>Код</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.Программирования канала 1</td> <td>0007</td> </tr> <tr> <td>2.Программирования канала 2</td> <td>0008</td> </tr> <tr> <td>3.Установка часов</td> <td>1113</td> </tr> <tr> <td>4.Внесение широты местности</td> <td>1111</td> </tr> <tr> <td>5.Внесение опорной даты</td> <td>1112</td> </tr> </tbody> </table>	Процедура	Код	1.Программирования канала 1	0007	2.Программирования канала 2	0008	3.Установка часов	1113	4.Внесение широты местности	1111	5.Внесение опорной даты	1112		<p><b>Проверяется мастером производственного обучения</b></p>
Процедура	Код														
1.Программирования канала 1	0007														
2.Программирования канала 2	0008														
3.Установка часов	1113														
4.Внесение широты местности	1111														
5.Внесение опорной даты	1112														
<p>Включить питания ~ 220v;</p> <p>-Нажать (ПРОГ) более бсекунд – появилось [----];</p> <p>-Кнопками [верх] [вбок] устанавливаем код времени 1113;</p> <p>-Нажать [ПРОГ] и кнопками устанавливаем реальное время, например [15.00]</p> <p>-[ПРОГ] устанавливаем дату [15.06] копками [ВЕРХ] [ВБОК] ;</p> <p>-Нажать [ПРОГ] и установить день недели и год [05.12] ;</p> <p>-[ПРОГ] и мы в рабочем режиме (рис.2.2.1.6) ;</p> <p>-Нажать [ПРОГ] Более 6 с появилось [----] или самим это установить;</p> <p>-[ВЕРХ] [ВБОК] вводим код для первой программы [0007] или [0008] для 2й программы ;</p> <p>-[ПРОГ] появилось [U00-]и кнопками [ВЕРХ/ВБОК] сделать [U001] курсор на 1</p> <p>-Нажать [ПРОГ] более 6с до [----] или сами делаем ;</p> <p>-[ПРОГ] и задать время включения, например [15.05] ;</p> <p>-[ПРОГ] и задать время выключения, например [15.07] ;</p> <p>-Нажать [ПРОГ] появилось [От]. Okey ;</p> <p>-[ПРОГ] появилось [U001] ;</p> <p>-[ВБОК] курсором выделатъ U и нажать [ПРОГ]. Появилось реальное время.</p> <p>И можно устанавливать другую программу или другое время на этой же программе. В этом случае первые семь шагов не нужны.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. [ПРОГ] более 6 с до[----] или сами делаем.</li> <li>2. [ВЕРХ] [ВБОК] вводим код [000...].</li> <li>3. [ПРОГ] появилось [U001].</li> <li>4. [ПРОГ] и так далее.</li> </ol>															

## Инструкционная карта № 6

### Монтаж, испытание и снятие характеристик однофазного (мостового) выпрямителя и сглаживающих фильтров

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** Лабораторный стенд «электротехника и основы электроники»: электрические и магнитные цепи, основы электроники», электроизмерительные приборы

**Цель работы:** произвести монтаж испытания и снятие характеристик однофазного (мостового) выпрямителя и сглаживающих фильтров

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1.Собрать схемы цепи по указанию преподавателя</b></p>	<p>Собрать схему. Для проведения опыта исключить нагрузку из схемы (отсоединить модуль «Нелинейные и реактивные элементы» и «Сопротивления добавочные»). Присоединить к исследуемому модулю «Диоды, Резисторы, конденсаторы» амперметр PA1 модуля «Измерительные приборы» для измерения выпрямленного тока нагрузки. Включить электропитание стенда, подготовить к работе осциллограф для наблюдения форм напряжений.</p> <p style="text-align: center;">УЗО TP1</p> 	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного элемента цепи</p>
<p><b>2.Произвести измерения силы тока, напряжения и мощности постоянного и переменного источника питания. Также произвести измерения с помощью цифрового осциллографа (скопметра)</b></p>		<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения и снятие характеристик</p>
<p><b>3. Выключить переключатель «ВКЛ.» модуля «Модуль питания».</b></p>	<p>Подключить вместо вольтметра (PV1) осциллограф. Получить на экране устойчивое изображение и определить по осциллограмме амплитудное значение выпрямляемого напряжения</p>	<p>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и проверяет работу стенда в заданных режимах</p>

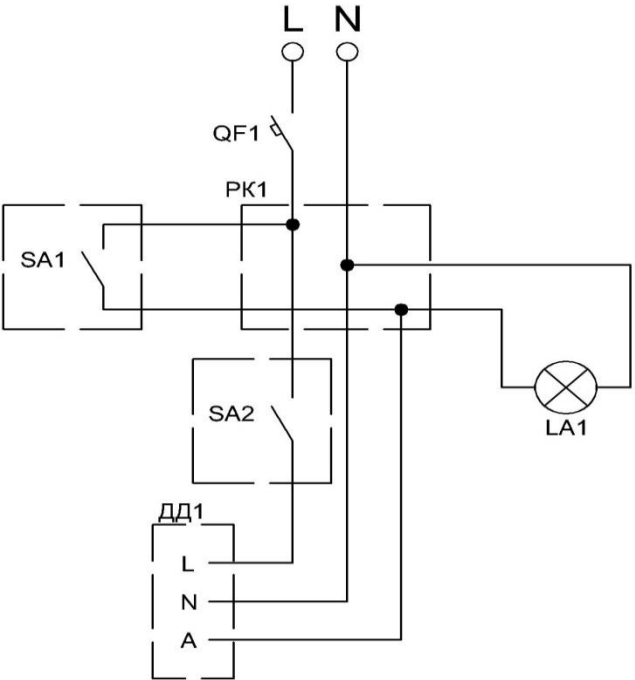
## Инструкционная карта № 7

**Монтаж и наладка цепи электрического освещения с датчиком движения**

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** Набор для монтажа и наладки на электромонтажном столе (панели) электрических сетей жилых и офисных помещений

**Цель работы:** произвести практический монтаж схемы на электромонтажном столе цепи электрического освещения с датчиком движения

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1.Собрать схему цепи электрического освещения с датчиком движения</b></p>	<p style="text-align: center;">Электрическая схема установки</p>  <p style="text-align: center;">QF – автоматический выключатель; L – фазный проводник; N – нулевой рабочий (нейтральный) проводник; LA- светильник; SA - выключатель двухклавишный; РК – коробка распределительная; ДД - датчик движения</p>	<p><b>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного элемента цепи</b></p>
<p><b>2.Произвести включение и испытание цепи электрического освещения с датчиком движения</b></p>		<p><b>Проверяется визуально согласно схеме подключения и снятие характеристик</b></p>
<p><b>3.Выключить питание.</b></p>	<p>Отключить питание лабораторной установки. Для этого перевести в положение «OFF» четырехполюсный вводной автоматический выключатель.</p>	<p><b>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и проверяет работу стенда в заданных режимах</b></p>

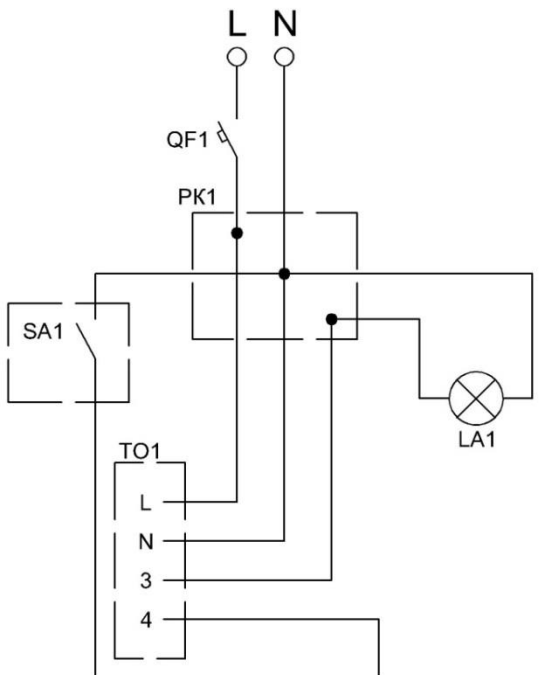
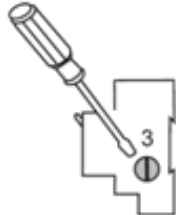
## Инструкционная карта № 8

**Монтаж и наладка групповой электрической сети освещения с таймером**

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** Набор для монтажа и наладки на электромонтажном столе (панели) электрических сетей жилых и офисных помещений

**Цель работы:** произвести практический монтаж схемы на электромонтажном столе цепи электрического освещения с таймером

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1.Собрать схему цепи электрического освещения с таймером</b></p>	<p style="text-align: center;">Электрическая схема установки</p>  <p style="text-align: center;">QF – автоматический выключатель; L – фазный проводник; N – нулевой рабочий (нейтральный) проводник; LA- светильник; SA - выключатель двухклавишный; PK – коробка распределительная; O – таймер освещения</p>	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного элемента цепи</p>
<p><b>2.Произвести включение и испытание цепи электрического освещения с таймером</b></p>	 <p style="text-align: center;">Переключатель, расположенный на правой боковой стороне таймера</p>	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения и снятие характеристик</p>
<p><b>3.Выключить питание.</b></p>	<p>Отключить питание лабораторной установки. Для этого перевести в положение «OFF» четырехполюсный вводной автоматический выключатель.</p>	<p>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и проверяет работу стенда в заданных режимах</p>

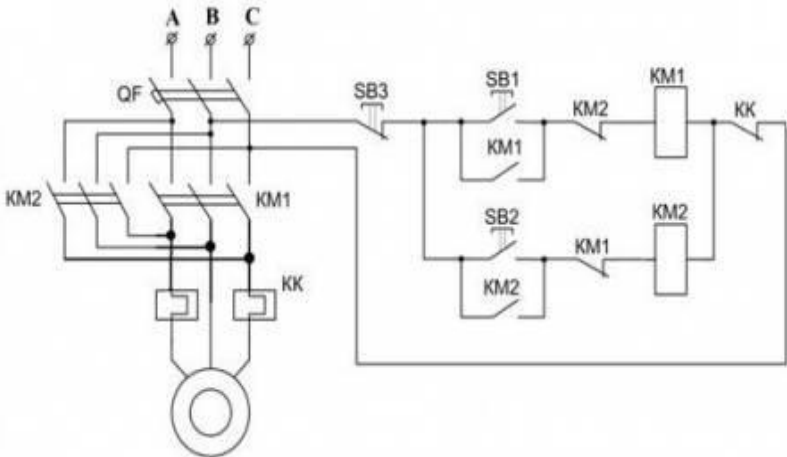
## Инструкционная карта № 9

### Электромонтаж трехфазного асинхронного двигателя с использованием контакторов и электротеплового реле

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** стенд с электромонтажными комплектующими и с электропитанием, необходимый инструмент.

**Цель работы:** произвести практический монтаж схемы подключения электродвигателя с возможностью реверса

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1. Подключение электродвигателя с возможностью реверса</b></p>	<p>Подключение электродвигателя и элементов управления согласно схемы:</p> 	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения</p>
<p><b>2. Проверка качества монтажа</b></p>	<p>Проверяется механическая прочность и срабатывание цепей управления и силовых цепей.</p>	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения</p>
<p><b>3. Проверка работоспособности схемы</b></p>	<p>Подключение электропитания и проверка работы схемы управления электродвигателем</p>	<p>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и проверяет работу стенда в заданных режимах</p>

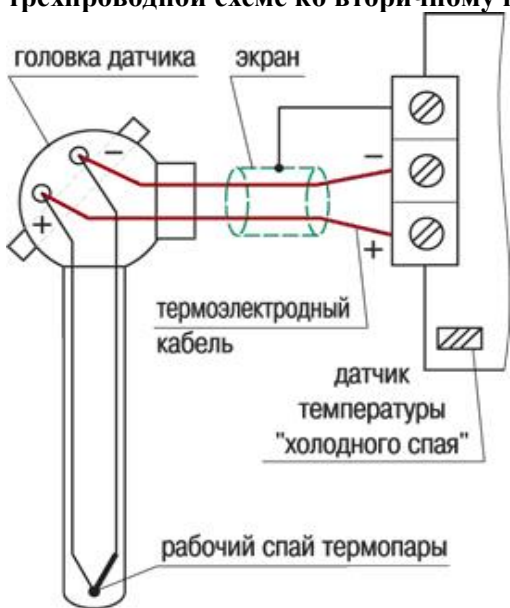
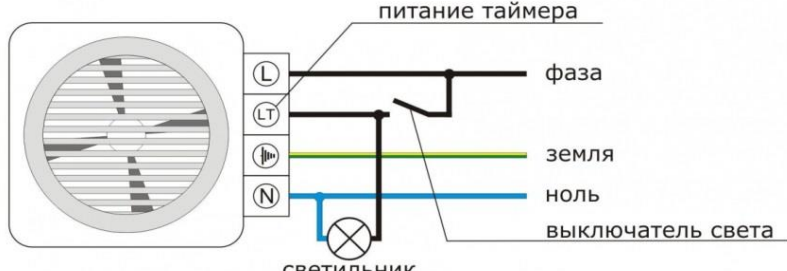
## Инструкционная карта № 10

### Монтаж и программирование датчика температуры «Термодат» с графическим дисплеем

**Время:** 6 часов

**Оборудование:** стенд с термопарой (программируемые термодаты, термопара, нагревательный элемент и охлаждающий вентилятор )

**Цель работы:** произвести практический монтаж схемы подключения термопары и выполнить программирование вторичного прибора (термодата) на заданную температуру.

Наименование задания	Инструкционные указания	Дополнительные требования, контроль качества выполнения
<p><b>1. Подключение термопреобразователя температуры ко вторичному прибору(термодату)</b></p>	<p>Подключение термопреобразователя по двух- или трёхпроводной схеме ко вторичному прибору(термодату)</p> 	<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения конкретного термодата</p>
<p><b>2. Монтаж системы нагрева и охлаждения</b></p>		<p>Проверяется визуально согласно схеме подключения</p>
<p><b>3. Программирование вторичных приборов на заданную температуру и влажность по данным преподавателя</b></p>	<p>Программирование вторичных приборов на заданную температуру и влажность производится согласно инструкции по программированию конкретных приборов от завода-изготовителя (выдаётся преподавателем).</p>	<p>Подключение в питающую сеть производит преподаватель и после окончания программирования проверяет работу стенда в заданных режимах микроклимата</p>