

Министерство образования и науки РТ

Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГАПОУ «КРМК»

\_\_\_\_\_ К.Б. Мухаметов

« 25 » октября 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора ГАПОУ «КРМК»

\_\_\_\_\_ Н.А. Коклюгина

« 25 » октября 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
(программа профессиональной подготовки)**

**по профессии:  
17848 Регулировщик-градуировщик  
электроизмерительных приборов**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	4
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ	10
4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	11

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Цели реализации программы

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки по профессии 17848 Регулировщик-градуировщик электроизмерительных приборов - 2 разряда. Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной профессии.

### Нормативно-правовая база

Основная программа профессионального обучения (далее — Программа) 17848 Регулировщик-градуировщик электроизмерительных приборов - 2 разряда разработана в соответствии с требованиями:

- Закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273ФЗ;

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Постановления Правительства РФ от 31 октября 2002 г. № 787 «О порядке утверждения Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих» (ред. от 20.12.2003 г.).

## 1.2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

### 1.2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификаций

Программа направлена на освоение следующих:

#### умений:

- проводить градуировку шкал электроизмерительных приборов класса 1,5 и менее на специальных градуировочных установках;

- осуществить электрическую и механическую регулировку и настройку электроизмерительных приборов на настроенных специальных установках;

- проводить сборку и разборку простых схем, испытание сопротивления и изоляции;

#### знаний:

- устройство, назначение и принцип действия узлов и механизмов регулируемых приборов;

- устройство простых регулировочных и градуировочных установок и правила пользования ими;

- основные свойства токопроводящих и изоляционных материалов;

- способы измерения сопротивлений в различных звеньях цепи;

- элементарные сведения о системе допусков и посадок;

- основные правила электробезопасности.

### 1.2.2. Требования к результатам освоения программы

Слушатель, прошедший подготовку и итоговую аттестацию должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве Регулировщик-градуировщик электроизмерительных приборов 2 разряда организациях (на предприятиях) различной отраслевой направленности независимо от их организационно-правовых форм.

Лицам, прошедшим соответствующее обучение в полном объеме и получившим положительную оценку на итоговой аттестации, выдается документ – Свидетельство о профессии рабочего, должности служащего по профессии рабочего Регулировщик-градуировщик электроизмерительных приборов 2 разряда.

**Категория слушателей:** лица на базе основного общего образования и на базе среднего общего образования ранее не имевшие профессии рабочего (профессиональное обучение).

**Трудоемкость обучения:** 144 академических часа.

**Форма обучения:** очная.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебный план

Индекс	Элементы учебного процесса, в т.ч. учебные дисциплины, профессиональные модули, разделы, темы	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия			Форма промежуточной аттестации
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог. контроль	
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучения</b>					
<b>1.1</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	
1.1.1	Основы электротехники	14	6	6	2	зачёт
1.1.2	Материаловедение	12	6	4	2	зачет
<b>1.2</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>44</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	
1.2.1	Технология сборки и монтажа электронных приборов и устройств	16	10	4	2	зачет
1.2.2	Слесарно-сборочные работы в производстве радиотехнических систем, устройств и блоков	10	4	4	2	зачет
1.2.3	Технология сборки контрольно измерительных приборов и систем автоматики	18	8	8	2	зачет
<b>2</b>	<b>Практическое обучение</b>	<b>66</b>		<b>66</b>		
УП	Учебная практика	48		48		зачет
ПП	Производственная практика	18		18		зачёт
<b>К</b>	<b>Консультации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		
<b>КЭ</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	
	Проверка теоретических знаний	2			2	тестирование
	Практическая квалификационная работа	2			2	
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>96</b>	<b>14</b>	

### 2.2 Учебная программа

#### 1. Теоретическое обучения

##### 1.1 Общетехнический курс

##### 1.1.1 Основы электротехники

Понятие о формах материи: вещество и поле. Элементарные частицы и их электромагнитное поле. Электрический заряд. Электромагнитное поле как особая форма материи, его составляющие. Электрическое поле. Физические процессы в электрических цепях постоянного тока. Закон Кулона. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрический потенциал, электрическое напряжение. Проводники в электрическом поле. Конденсатор. Электроемкость. Соединение конденсаторов.

Взаимодействие токов. Магнитное поле. Магнитные свойства веществ. Напряженность и магнитная индукция. Петля гистерезиса. Магнитное поле проводника и катушки с током. Магнитный поток и сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Вихревые токи. Взаимное преобразование электрической и механической энергии.

Устройство и принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Передача электрической энергии на дальние расстояния.

Трехфазный трансформатор. Понятие о параллельной работе трехфазных трансформаторов. Область применения трансформаторов

##### **Практические работы:**

1. Элементы электрических цепей.
2. Расчет электрической цепи постоянного тока.
3. Расчет параметров и характеристик однофазного трансформатора.

### **1.1.2 Материаловедение**

Классификация и виды металлов. Методы обработки изделий из металлов и сплавов. Виды износа металлов.

Строение и назначение композиционных и полимерных материалов.

Диэлектрические материалы.

#### **Практические работы:**

1. Свойства конструкционных материалов.
2. Изоляционные материалы.
3. Свойства полупроводников.

### **1.2 Специальный курс**

#### **1.2.1 Технология сборки и монтажа электронных приборов и устройств**

Технология выполнения электромонтажных работ. Монтажные провода. Технологические материалы и монтажные провода. Марки монтажных проводов. Требования к изоляции монтажных проводов. Обработка монтажных проводов. Разделка концов проводов простым снятием изоляции и ступенчатым способом. Присоединение монтажных проводов к контактам и лепесткам жгутовой монтаж. Преимущество жгутового монтажа. Разработка шаблона на жгут. Требования к качеству жгутового монтажа. Техника безопасности при выполнении работ по монтажу аппаратуры проводной связи.

Классификация, назначение и марки резисторов. Соединение резисторов последовательное параллельное и смешанное. Расчет общего сопротивления резисторов. Обозначение резисторов в технологической документации и на чертеже. Требования к качеству монтажа резисторов.

Классификация конденсаторов по виду диэлектрика. Параметры конденсаторов. Обозначение конденсаторов в технической документации требования к установке и монтажу конденсаторов. Соединение конденсаторов последовательное и параллельное. Требования к качеству монтажа конденсаторов.

Назначение, классификация коммутационных устройств. Разъемы НЧ и ВЧ, виды разъемов. Требования к монтажу разъемов. Включатели. Требования к контактной паре. Классификация, конструктивное решение. Требования к монтажу включателей. Реле. Классификация, конструктивное решение. Требования к монтажу. Различных типов реле. Демонтаж нормами и ГОСТы. Контроль качества монтажа коммутационных устройств.

Технологический процесс. Особенности технологического процесса производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Карта технологического процесса, маршрутная карта, операционная карта и др. их содержание и назначение.

Система непрерывного контроля. Входной, пооперационный, выходной, приемочный контроль. Классификация контроля по степени обхвата (сплошной, выборочный, ступенчатый) по периодичности, по степени участия человека (ручной полуавтоматический, автоматический и т.д.).

#### **Практические работы:**

1. Определение марок проводов по образцам.
2. Оформление карты контроля на узел.

#### **1.2.2 Слесарно-сборочные работы в производстве радиотехнических систем, устройств и блоков**

Их виды и применения при сборке радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Резьбовые соединения. Детали для крепления. Номенклатура крепежа. Инструмент и приспособление при выполнении резьбовых соединений. Стопорение резьбовых соединений. Зажимные соединения. Соединения и фиксация взаимного расположения деталей при помощи штифтов и шплинтов. Контроль качества разъемных соединений. Правила безопасности труда.

Виды неразъемных соединений: пайка, сварка, клепка, развальцовка, склеивание, запрессовка, соединение при помощи пластической деформации.

Назначение применение каждого вида соединений. Используемые материалы и детали. Инструменты, приспособления и оборудование. Организация рабочего места. Правило безопасности труда при выполнении неразъемных соединений.

Сварка: назначение сварки, инструменты и оборудование. Методы сварки. Требования к сварочным соединениям. Технологический процесс на сварку. Контроль качества сварочных соединений ТБ при выполнении сварочных работ. Заливка, пропитка, герметизация и бакилизация. Назначение заливки и пропитки. Технологический процесс заливки и пропитки. Требования к качеству.

#### **Практические работы:**

1. Проверка качества и надежности крепления разъемных и неразъемных соединений на образцах узлов и блоков. Описание конструкции блока пооперационно.
2. Разработка технологического процесса на сборку блока.

### **1.2.3 Технология сборки контрольно измерительных приборов и систем автоматики**

Виды измерительных преобразователей, варианты соединительных головок, корпусов и монтажа. Развязка входных и выходных цепей. Одно, двух и многоточечные измерительные преобразователи. Преобразование и формирование сигналов. Типы защитных гильз Вопросы проектирования защитных гильз. Долговечность и надежность – доверительный интервал возникновения неисправности. Обзор указаний по обеспечению оптимальной точности и эксплуатационных характеристик системы.

Схемы соединения сужающего устройства с дифманометром. Схема для измерения расхода пара и горючих жидкостей. Схема для измерения расхода вязких жидкостей с мембранными разделителями. Схема измерения расхода при расположении дифманометра выше сужающего устройства. Схема измерения расхода газа схема измерения расхода с продувочными линиями при расположении дифманометра ниже сужающего устройства. Сужающее устройство. Соединительные линии. Конденсационный сосуд. Мембранный разделитель. Воздухоотделитель. Линии постоянной продувки технической водой. Линии постоянной продувки воздухом.

Технология сборки манометров сопротивления. Технология сборки электрических манометров. Технология сборки сильфонных манометров. Технология сборки приборов с коробчатой мембраной. Технология сборки трубчато-пружинных манометров. Технология сборки деформационных манометров. Технология сборки индуктивных манометров.

Основные сведения об электроизмерительных приборах. Основные конструкции электроизмерительных приборов. Особенности сборки электроизмерительных приборов. Технология сборки типовых узлов электроизмерительных приборов. Общая сборка электроизмерительных приборов. Регулировка и градуировка приборов.

Обнаружение типовых неисправностей в приборах и их устранение. Повышенное трение в опорах. Заправка, шлифовка и полировка керна. Уменьшение противодействующего момента пружин, увеличение массы подвижной системы. Заправка жидкостных успокоителей. Регулировка и настройка и восстановление магнитных систем.

#### **Практические работы:**

1. Маркировка степени защиты оболочки оборудования КИП от попадания пыли и влаги(IP).
2. Изучение функциональных схем и методов построения условных обозначений приборов и средств автоматизации.
3. Измерительные приборы и обработка результатов измерений.
4. Изучение принципа действия и схемы подключения термомпар.

## 2.3 Учебная практика

№ п/п	Темы	Кол-во часов
	<b>Обучение в учебных мастерских</b>	
1.	Эксплуатация приборов различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ	6
2.	Использование технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники	26
3.	Применение контрольно-измерительных приборов для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники	10
4.	Ведение настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов	6
	<b>Итого в учебных мастерских</b>	<b>48</b>

### Тема 1. Эксплуатация приборов различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ

Инструктаж по безопасности труда в учебных мастерских и на рабочем месте, ознакомление с правилами внутреннего распорядка в учебных мастерских. Инструктаж по пожарной безопасности, правилам поведения учащихся при пожаре, правилам пользования первичными способами пожаротушения: огнетушителями и внутренними пожарными кранами.

Организация рабочего места для производства электромонтажных работ; виды травм, меры предупреждения травматизма, основные требования электробезопасности, их соблюдение.

Подготовка электропаяльника и обжигалки к работе.

Подготовка блока питания монтажного к работе.

Эксплуатация монтажного блока питания.

Эксплуатация линейных средств измерения при проведении сборочных работ.

Эксплуатация контрольно-измерительного оборудования для проведения сборочных работ.

### Тема 2. Использование технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники

Монтаж разъёма РП 10-15 и разъёма 2РМГ. Контроль качества изделия на соответствие таблице проводов и ГОСТ 23590-79. Демонтаж изделия.

Монтаж галетного переключателя. Укладка проводов и вязка жгута. Контроль качества изделия на соответствие ГОСТ23584-79. Демонтаж изделия.

Монтаж резисторов на печатную плату согласно СП и СБ с разбором вариантов установки и формовки; установочных и габаритных размеров; требований техпроцесса БИ033.01288.00011 и ОСТ92-1042-82.

Монтаж конденсаторов на печатную плату согласно СП и СБ с разбором вариантов установки и формовки; установочных и габаритных размеров; требований техпроцесса БИ033.01288.00002 и ОСТ92-1042-82.

Монтаж транзисторов на печатную плату согласно СП и СБ с разбором вариантов установки и формовки; установочных и габаритных размеров; требований техпроцесса БИ033.01288.00007 и ОСТ92-1042-82.

Монтаж микросхем на печатную плату согласно СП и СБ с разбором вариантов установки и формовки; установочных и габаритных размеров; требований техпроцесса БИ033.01288.00007 и ОСТ92-1042-82.

Монтаж печатной платы, соединительной колодки, вязка жгута согласно СБ и СП, ТТП и ОСТ.

Демонтаж узлов и блоков с заменой и монтаж ЭРЭ. Контроль демонтажа.

Монтаж мультивибратора согласно СБ и СП. Контроль изделия на соответствие КД и ТД.

Монтаж диодного моста согласно СБ и СП. Контроль изделия на соответствие КД и ТД.

Опиливание узких поверхностей по разметке. Сверление сквозных и глухих отверстий по разметке, шаблону, кондуктору.

Сборка неразъемных соединений. Инструктаж по ТБ. Выполнение клепки, развальцовки, склеивания согласно КД и ТД.

Сборка разъемных соединений. Выполнение резьбовых соединений, крепление узлов и блоков к основанию, стопорение резьбовых соединений, соединение с помощью штифтов согласно КД и ТД.

Сборка разъемных соединений. Крепление измерительных приборов к панелям. Использование в сборочных работах механизированного инструмента.

Механическая сборка несложных узлов и приборов согласно КД и ТД. Демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов.

Демонтаж узлов и блоков. Контроль сборки узлов, блоков и элементов РЭА и П.

### **Тема 3. Применение контрольно-измерительных приборов для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники**

Проведение линейных измерений штангенциркулем, калибрами, линейкой.

Прозвонка электронных узлов на отсутствие обрывов электрических цепей по схеме электрической принципиальной.

Замер параметров измерительными приборами при проведении сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

Проверка правильности электрических соединений по принципиальным схемам с помощью измерительных приборов.

Проведение контроля параметров электро- и радиотехнических цепей.

Измерение силы тока и напряжения в узлах и блоках электронным вольтметром

### **Тема 4. Ведение настройки и регулировки устройств и блоков радиоэлектронных приборов**

Настройка и регулировка усилителя мощности ЗЧ. Измерение основных параметров, снятие характеристик, поиск и устранение неисправности.

Сборка и регулировка макета автогенератора на ОУ КР140УД708. Измерение основных параметров, снятие характеристик.

Сборка и проверка функционирования электронных устройств на логических ИМС. Измерение основных параметров, снятие осциллограмм, создание таблицы истинности.

Сборка и регулировка макета мультивибратора на КР1006ВИ1. Измерение основных параметров, снятие характеристик.

## **3.5. Производственная практика**

Освоение всех видов работ, входящих в круг обязанностей регулировщик-градуировщик электроизмерительных приборов 2-го разряда. Овладение навыками в объеме требований квалификационной характеристики. Освоение передовых методов труда и выполнения установленных норм.

Все работы выполняются самостоятельно. Особое внимание при этом должно уделяться качеству выполняемых работ и соблюдению правил безопасности труда.



### 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Контроль и оценка достижений слушателей включает текущий контроль результатов образовательной деятельности, промежуточную и итоговую аттестацию по блокам дисциплин и модулей с целью проверки уровня знаний и умений, сформированности профессиональных компетенций.

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий в целях получения информации:

- о выполнении требуемых действий в процессе учебной деятельности;
- о правильности выполнения требуемых действий;
- о соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала.

Основными формами промежуточной аттестации являются:

- дифференцированный зачет / зачет по отдельной учебной дисциплине.

При проведении зачета требуемый уровень подготовки слушателя фиксируется словом «зачтено». При проведении дифференцированного зачета и экзамена уровень подготовки слушателя оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Итоговая аттестация результатов подготовки выпускников осуществляется в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний (тестирование).

**3.1 Текущий контроль знаний** проводится по результатам освоения программ общепрофессиональных дисциплин (ОП), предусмотренных учебным планом программы, путем формализованного наблюдения за ходом выполнения практических работ, демонстрации выполнения производственных профессиональных заданий и выполненной.

**3.2 К итоговой аттестации** допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой профессионального обучения. В ходе квалификационного экзамена членами аттестационной комиссии проводится оценка освоения выпускниками профессиональных компетенций.

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы

Реализация учебной дисциплины требует наличие:

- учебного кабинета с оборудованием: учебная интерактивная доска, плакаты, слайды, макеты, наглядные пособия.

Лаборатория по дисциплине «Электротехника», «Электромонтаж» с набором необходимого лабораторного оборудования, позволяющего проведение всех лабораторно - практических занятий.

Мастерской по компетенции «Электроника», где имеется необходимое программное обеспечение, а именно «**Multisim**».

Оборудование мастерской:

1. Рабочие места (стол антистатический с полками и тумбами, стул антистатический, лупа увеличительная со светодиодной подсветкой и паяльное оборудование) 25 мест;
2. Рабочее место преподавателя;
3. Моноблоки с программным обеспечением «Multisim» для учебных целей на 25 мест.

### 4.2. Учебно-методическое обеспечение программы

**Основные источники:**

1. Инькова Ю.М. Электротехника и электроника. – М: Издательский центр «Академия», 2013. – 368 с.
2. Туляева Л.Н. Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов: учебное пособие - Москва Издательский центр «Академия», 2013.
3. Девиенлов В.А Охрана труда 4-е издание, переработанное и дополненное Москва: ФОРУМ, 2012.
4. Чумаченко Ю. Т. Материаловедение и слесарное дело. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 395 с.
5. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов им- пульсной и вычислительной техники. Практикум: учебное пособие для нач. проф. образования / В.П.Петров. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 176 с.