

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Содержание	2
1.1.	Цель реализации программы	3
1.2.	Квалификационная характеристика	3
1.3.	Планируемые результаты обучения	4
1.4.	Категория обучающихся	5
1.5.	Трудоемкость и форма обучения	5
2.	Содержание программы	6
2.1.	Учебный план	6
2.2.	Календарный учебный график	7
2.3.	Рабочая программа учебного предмета «Охрана труда»	8
2.4.	Рабочая программа учебного предмета «Основы электроматериаловедения»	9
2.5.	Рабочая программа учебного предмета «Чтение схем и чертежей»	10
2.6.	Рабочая программа учебного предмета «Основы электротехники»	11
2.7.	Рабочая программа учебного предмета «Основы радиоэлектроники»	12
2.8.	Рабочая программа учебного предмета «Основы схемотехники»	13
2.9.	Рабочая программа учебного предмета «Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры беспроводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники»	14
2.10.	Рабочая программа учебного предмета «Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники»	16
2.11.	Рабочая программа учебного предмета «Устранение неисправностей, ремонт и измерения»	17
2.12.	Рабочая программа учебного предмета «Основы автоматизации производства»	18
2.13.	Структура и содержание практического обучения	19
3.	Условия реализации программы	23
3.1.	Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	23
3.2.	Информационное обеспечение обучения	23
4.	Система оценки результатов освоения программы	25
5.	Оценочные средства для итоговой аттестации (квалификационного экзамена)	26

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа профессиональной подготовки по профессии «17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (далее - Программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения", с действующим Профессиональным стандартом «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.07.2019 г. № 464н, а также других нормативных правовых актов. Программа предназначена для профессиональной подготовки обучающихся.

Содержание программы представлено общей характеристикой программы, квалификационной характеристикой профессии, учебным планом, рабочими учебными программами дисциплин, рабочей программой учебной практики, оценкой качества освоения программы

1.1. Цель реализации программы

Программа направлена на освоение новых трудовых функций профессии Регулировщика радиоэлектронной аппаратуры и приборов: подготовка к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, регулировка и проверка работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов.

1.2. Квалификационная характеристика

Профессия - «17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов» (3 разряд)

Трудовая функция - настройка низкочастотного (НЧ) радиоэлектронного средства, входящего в состав радиоэлектронного.

Трудовые действия	Внешний осмотр сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Выявление дефектов сборки и монтажных соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Измерения напряжений, токов, сопротивлений цепей питания простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Контроль качества паянных и сварных соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов Подготовка радиоизмерительного оборудования к регулировке простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Подключение электроизмерительных приборов для настройки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Приведение к техническим требованиям электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Проведение электрорадиоизмерений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Проверка сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов на наличие дефектов Проверка соответствия параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов требованиям нормативно-технической документации Снятие электрических характеристик простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Составление отчетной документации по результатам регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Устранение дефектов монтажных соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов Устранение неисправностей в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов с заменой отдельных элементов Чтение электрических схем простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов
-------------------	---

1.3. Планируемые результаты обучения

Необходимые умения	<p>Выбирать радиоизмерительное оборудование для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Выпаивать и паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Выявлять дефекты сборки и монтажа простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Использовать контрольно-измерительное оборудование для проверки электрических соединений в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборов</p> <p>Использовать радиоизмерительное оборудование для регулировки электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Использовать слесарно-монтажный инструмент для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Настраивать радиоизмерительное оборудование для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Паять элементы простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Проверять правильность установки навесных элементов простых радиоэлектронных ячеек</p> <p>Проверять правильность электрических соединений простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов по принципиальным схемам</p> <p>Проводить радиоизмерения электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Регистрировать параметры простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Собирать измерительные цепи для регулировки электрических параметров простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Тестировать работоспособность простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Читать конструкторскую и технологическую документацию</p>
--------------------	--

Необходимые знания	<p>Виды брака при сборке и монтаже простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ</p> <p>Виды и типы электрических схем, правила их чтения и составления</p> <p>Виды, характеристики, области применения и правила использования паяльного оборудования</p> <p>Методы и способы электрической регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники</p> <p>Назначение, виды, параметры активных и пассивных электрорадиокомпонентов и их маркировка</p> <p>Назначение, виды, последовательность проведения регулировочных работ</p> <p>Назначение, конструктивные особенности, принцип действия основных низкочастотных узлов радиоэлектронной аппаратуры и приборов</p> <p>Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ</p> <p>Основные виды неисправностей регулируемых простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов и способы их устранения</p> <p>Основы теории электрорадиоизмерений в объеме выполняемых работ</p> <p>Последовательность настройки радиоизмерительных приборов для регулировки простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Последовательность процесса пайки элементов простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Последовательность сборки и монтажа радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Правила выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров в низкочастотном диапазоне</p> <p>Правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности радиоэлектронной аппаратуры приборов</p> <p>Правила производственной санитарии</p> <p>Правила работы с картами и диаграммами напряжений</p> <p>Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования в объеме выполняемых работ</p> <p>Принципы работы, устройство, технические возможности радиоизмерительного оборудования для регулирования простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Способы и средства контроля качества сборочных и монтажных работ</p> <p>Способы проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов</p> <p>Способы проверки соответствия монтажа электрорадиоизделий требованиям технической документации</p> <p>Терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации</p> <p>Технические требования, предъявляемые к простым радиоэлектронным ячейкам и функциональным узлам приборов</p> <p>Требования к организации рабочего места при выполнении работ</p> <p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p> <p>Требования, предъявляемые к паяным и сварным соединениям в простых радиоэлектронных ячейках и функциональных узлах приборах</p> <p>Условные графические обозначения электрорадиокомпонентов на электрических схемах</p>
Другие характеристики	

1.4. Категория обучающихся

К освоению Программы профессиональной подготовки по профессии «17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов», допускаются лица с любым уровнем образования; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.5. Трудоемкость и форма обучения

Продолжительность обучения установлена в количестве 260 академических часа. 1 академический час равен 45 мин. Предпочтительный график занятий — 5 раз в неделю по 4 академических часа. Форма обучения очная. Также по запросу обучающегося Программа обучения может реализовываться и в индивидуальной форме.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, модулей, циклов, дисциплин	всего часов	Объем ауд. часов			Форма итогового контроля
			лекции	Практические занятия	Внеаудиторная (самостоятельная) работа	
1.	Охрана труда	7	7	0	0	зачет
2.	Основы материаловедения	11	11	0	0	зачет
3.	Чтение схем и чертежей	9	9	0	0	зачет
4.	Основы электротехники	9	9	0	0	зачет
5	Основы радиоэлектроники	7	7	0	0	зачет
6	Основы схемотехники	10	10			
7	Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры беспроводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	18	18	0	0	зачет
	Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	18	18			зачет
8	Основы автоматизации производства	11	11		0	зачет
9	Практическое обучение	10	10	0		
10	Квалификационный экзамен	144		144		

2.2. КАЛЕНДАРНЫЙ учебный график

П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С	Ч	П	С	В								
Н	Т	Р	Т	Т	Б	С	Н	Т	Р	Т	Т	Б	С	Н	Т	Р	Т	Т	Б	С	Н	Т	Р	Т	Т	Б	С								
5	5	5	4	4	В	В	5	5	5	5	4	В	В	5	5	5	4	4	В	В	5	5	4	4	4	В	В	4	4	4	4	4	4	В	В

П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С	Ч	П	С	В	П	В	С	Ч	П	С	В							
Н	Т	Р	Т	Т	Б	С	Н	Т	Р	Т	Т	Б	С	Н	Т	Р	Т	Т	Б	С	Н	Т	Р	Т	Т	Б	С							
5	5	5	5	5	В	В	5	5	5	5	5	В	В	5	5	5	5	5	В	В	5	5	5	5	5	В	В	5	5	5	5	4	В	В

П	В	С	Ч	П	С	В
Н	Т	Р	Т	Т	Б	С
4	4	4	4	4	В	В

Обучение О

Выходные дни В

Итоговая аттестация 4

2.3. Рабочая программа учебного предмета «Охрана труда»

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
1.	Охрана труда	7	7	0	0	зачет
1.1.	Термины и определения основных понятий безопасности труда.	2	2			
1.2.	Производственный травматизм и профзаболевания	2	2			
1.3.	Основы производственной санитарии	2	2			
1.4.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1

Рабочее время. Режим рабочего времени. Врем отдыха. Льготы по охране труда в промышленности.

Тема 2

Классификация основных и вредных производственных факторов. Расследование несчастных случаев на производстве. Порядок оформления акта о несчастном случае на производстве по форме Н-1. Возмещение вреда, причиненного работникам увечьем или профессиональным заболеванием.

Тема 3

Общие требования безопасности к промышленным предприятиям. Оздоровление воздушной среды. Предотвращения несчастных случаев

2.4. Рабочая программа учебного предмета «Основы электроматериаловедения»

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час			
		Всего часов	В том числе		
			лекции	практические и лабораторные	Самостоятельная работа
2.	Основы материаловедения	11	11		зачет
2.1.	Основные сведения об электроизоляционных материалах	2	2		
2.2.	Электропроводность полупроводниковых материалов	4	4		
2.3.	Сверхпроводники, криопроводники. Припой, флюсы, клеи	4	4		
2.4.	Промежуточная аттестация	1	1		зачет

Тема 1

Классификация полупроводниковых материалов, основные отличительные особенности. Простые, сложные, стеклообразные полупроводники. Собственные и примесные полупроводники. Равновесные и неравновесные носители заряда в полупроводниках. Применение полупроводников.

Тема 2.

Сущность и понятие электропроводности полупроводниковых материалов. Зонная теория Паули. Ковалентные связи. Подвижность электронов. Концентрация носителей заряда. Электронная и дырочная электропроводности. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Причины возникновения примесной электропроводности. Полупроводники р-типа и п-типа. Легирование полупроводников. Виды примесей.

Тема 3.

Физические процессы в полупроводниках. Методика измерения характеристик полупроводников. Люминесценция. Виды люминесценции. Люминофоры. Ловушки и активаторы. Вынужденное излучение

2.5. Рабочая программа учебного предмета «Чтение схем и чертежей»

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лабораторные	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
3.	Чтение схем и чертежей	9	9			зачет
3.1.	Чертежи деталей и сборочные чертежи	4	4			
3.2.	Типы электрических схем и их содержание	2	2			
3.3.	Основные сведения по черчению	2	2			
3.4.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1

Понятие о проекциях. Общие сведения об аксонометрической проекции, прямоугольных проекциях. Технический рисунок. Сечения. Сведения о правилах построения и обозначения сечений; графическом обозначении материалов и правил их нанесения на чертеже. Крепёжные соединения. Виды изделий и конструкторской документации. Компонировка чертежа. Эскизы.

Порядок чтения сборочного чертежа. Технические требования чертежа на деталь, сборочного чертежа. Размеры и обозначения на чертежах. Сведения о правилах чтения чертежей: детали, сборочного, габаритного, монтажного упаковочного.

Тема 2.

Понятие об электрической схеме. Типы электрических схем, применяемых при производстве, ремонте и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры. Основные правила выполнения электрических схем согласно стандартам ЕСКД (ГОСТ 2. 702-75 и ГОСТ 2.104-68). Условно - графическое обозначение и расположение устройств и элементов на схемах согласно стандартам ЕСКД (ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.759-82). Электрические параметры элементов схемы.

Тема 3.

Основные виды и назначение нормативно - технической и производственной документации, применяемой при монтаже радиоэлектронной аппаратуры (стандарты предприятия (СТП); отраслевые стандарты (ОСТ) технологические инструкции (ТИ); технические условия на покупные изделия (ТУ), Государственные стандарты (ГОСТ).

Виды технологической документации. Правила чтения технической и технологической документации

2.6. Рабочая программа учебного предмета «Основы электротехники»

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
4.	Основы электротехники	9	9			зачет
4.1.	Электрические цепи постоянного тока	2	2			
4.2.	Электрические цепи переменного тока	2	2			
4.3.	Электрические машины переменного и постоянного тока	4	4			
4.4.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1

Электрическое поле. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Пассивные и активные элементы электрической цепи. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей., структурные и простые электрические схемы. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения).

Тема 2.

Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока.

Тема 3.

Электрические машины переменного тока. Устройство, режимы работы, характеристики, разновидности. Асинхронные двигатели. Синхронные генераторы. Электрические машины постоянного тока. Устройство, режимы работы, характеристики, разновидности.

2.7. Рабочая программа учебного предмета «Основы радиоэлектроники»

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час			
		Всего часов	В том числе		
			лекции	практические и лабораторные работы	Самостоятельная работа
5	Основы радиоэлектроники	7	7		зачет
5.1.	Радиоволны и электрические колебания	2	2		
5.2.	Пассивные элементы сосредоточенных радиотехнических цепей	2	2		
5.3.	Полупроводниковые приборы	2	2		
5.4.	Промежуточная аттестация	1	1		зачет

Тема 1.

Общие сведения об электросвязи и радиосвязи. Общая схема радиосвязи. Распространение радиоволн (длинных, коротких, ультракоротких).

Тема 2.

Сосредоточенные радиотехнические цепи: понятие, характеристика. Основные элементы радиотехнических цепей.

Резисторы: классификация, основные характеристики, виды резисторов, маркировка, схемы резисторов, требования к выбору резисторов, причины возникновения и устранение неисправностей резисторов.

Конденсаторы: типы, маркировка, основные параметры и характеристики конденсаторов, причины возникновения и устранение неисправностей конденсаторов. Катушки индуктивности и дроссели: определение, типы, конструкция, основные электрические параметры и их характеристики, требования к выбору дросселей и катушек индуктивности, неисправности катушек индуктивности и дросселей.

Трансформаторы: определение, назначение, типы, конструкции, основные параметры и характеристики схемы, требования к выбору трансформаторов, основные неисправности трансформаторов.

Коммутационные устройства: назначение, классификация, конструкции.

Тема 3.

Основные сведения о полупроводниках. Диоды: определение, классификация, маркировка, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации.

Транзисторы (биполярные, полевые), тиристоры: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации биполярных транзисторов, тиристоров.

Оптоэлектронные устройства: определение, классификация, характеристики, эксплуатационные свойства, схемы включения, правила эксплуатации.

Понятия миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры. Интегральные микросхемы: назначение, классификация, типы, технология и методы изготовления, схемы микросхем, область применения. Типы корпусов микросхем. Защита и герметизация микроэлементов, микромодулей и микросхем, назначение, основные методы герметизации.

**2.8. Рабочая программа учебного предмета
«Основы схемотехники»**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
6	Основы схемотехники	10	10			зачет
6.1.	Основы схемотехники. Практическое применение электроники	9	9			
6.2.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1.

Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Характеристики.

Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением. Краткая характеристика индикаторов и лазеров.

Электронные усилительные устройства. Усилительные каскады. Режимы работы усилительных каскадов.

Операционные усилители. Обратные связи в усилительных устройствах. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в некоторых схемах.

Генераторы электрических колебаний и электронные ключи. Генераторы гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Импульсные сигналы.

Основы теории логических (переключательных) функций. Комбинационные логические устройства. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры). Структура и принцип действия логических элементов. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры. Триггеры и цифровые автоматы. Регистры и счётчики.

Типовые схемы электронных устройств. Построение структурных, принципиальных и монтажных электрических схем.

2.9. Рабочая программа учебного предмета

«Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры беспроводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники»

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
6	Технология монтажа радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры беспроводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	18	18	0	0	зачет
6.1.	Производство радиоэлектронной аппаратуры и приборов	2	2			
6.2.	Вязка монтажных жгутов	3	3			
6.3.	Технология монтажа узлов, блоков	3	3			
6.4.	Технология монтажа приборов радиоэлектронной аппаратуры.	3	3			
6.5.	Технология монтажа аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники	3	3			
6.6.	Технология демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат	3	3			
6.7.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1.

Производственный процесс. Структура и виды производства (массовое, серийное, единичное). Основные и вспомогательные процессы. Смежные предприятия.

Организационные формы проведения монтажа при единичном, серийном и массовом производстве (индивидуальный, адресный конвейер, поточный метод монтажа).

Понятие и виды технологических процессов. Особенности технологического процесса производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Основные электромонтажные операции. Понятие Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП). Общие сведения о повышении эффективности производства. Внедрение новой технологии (поверхностный монтаж).

Тема 2.

Монтажные жгуты: виды, понятие, назначение, применение. Технология изготовления жгутов. Назначение и изготовление шаблона. Приемы изготовления сложных шаблонов для вязки сложных монтажных схем с составлением таблиц укладки проводов. Применение эскизирования для изготовления шаблона. правила обработки жгутов сложной конфигурации. Материалы, применяемые для изготовления жгута. Раскладка и вязка монтажных жгутов. Правила и технология вязки внутриблочных, межблочных жгутов и жгутов на шаблонах. Па (монтажные провода, изоляционные материалы, материалы для маркировки провода, материалы для вязки жгута, материалы для защиты от внешних воздействий): определение, назначение. Контроль качества обработки проводов, качество вязки, заделки экранированных проводов. Приемы прозвонки силовых и высокочастотных кабелей. Техническая документация на изготовление жгута.

Тема 3

Виды монтажа: объемный, печатный, комбинированный, поверхностный, тонкопроводной. Содержание и последовательность основных этапов. Технологическая документация на виды монтажных работ. Технология монтажа полупроводниковых приборов, основные требования на их

монтаж. Правила и технология монтажа интегральных микросхем, требования к контролю качества. Требования к монтажу и креплению электрорадиоэлементов. Технические требования на монтаж навесных элементов, маркировка навесных элементов. Требования к монтажу микросхем. Технология монтажа узлов на печатных платах. Способы получения и материалы печатных плат. Методы прозвонки печатных плат. Техническая документация на изготовление печатных плат. Способы монтажа печатных плат. Конструктивные виды печатного монтажа, технология его выполнения. Краткая характеристика поверхностного монтажа.

Тема 4

Технология монтажа узлов на печатных платах. Способы получения и материалы печатных плат. Методы прозвонки печатных плат. Техническая документация на изготовление печатных плат. Способы монтажа печатных плат. Конструктивные виды печатного монтажа, технология его выполнения. Краткая характеристика поверхностного монтажа.

Тема 5

Технология монтажа аппаратуры проводной связи средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов (объемный, комбинированный) радиоэлектронной аппаратуры. Технологическая последовательность и приемы монтажа больших групп радиоустройств. Требования к монтажу. Технология и правила монтажа устройств импульсной и вычислительной техники. Требования к монтажу устройств импульсной и вычислительной техники. Технические условия и нормативы на сборку и монтаж импульсной и вычислительной техники.

Тема 6

Технология демонтажа отдельных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры с печатным, комбинированным, объемным монтажом. Правила и технологию выполнения демонтажа узлов, блоков радиоэлектронной аппаратуры с частичной заменой деталей и узлов. Приемы демонтажа отдельных узлов и блоков, выполненных способом объемного монтажа. Требования к демонтажу отдельных узлов, блоков. Правила демонтажа печатных плат. Виды неисправностей (дефектов) и способы устранения. Технологическая документация.

**2.10. Рабочая программа учебного предмета
«Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи,
элементов узлов импульсной и вычислительной техники»**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лабораторные	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
7	Технология сборки радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники	18	18			зачет
7.1.	Сборочно-монтажные работы	17	17			
7.2.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1.

Краткая характеристика и организация сборочных работ. Сведения о сборочных работах, их назначение и место в общем технологическом процессе производства радиоэлектронной аппаратуры. Функционально-узловой метод модульного конструирования аппаратуры. Основные виды сборочных работ. Технология выполнения сборочно-монтажных работ. Основные методы и способы выполнения типовых сборочных работ. Правила подводки схем и установки деталей и приборов. Способы проводки и механического крепления жгутов, проводов, кабелей, шин различного назначения согласно монтажным схемам, правила их подключения.

**2.11. Рабочая программа учебного предмета
«Устранение неисправностей, ремонт и измерения»**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лаборатории	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
8	Устранение неисправностей, ремонт и измерения	11	11			зачет
8.1.	Устранение неисправностей, ремонт и измерения	10	10			
8.2.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1.

Контрольно-измерительные приборы. Измерения. Правила оформления измерений. Виды и методы электрических измерений классификация погрешностей. Средства измерения электрических величин. Классификация электроизмерительных приборов. Проверочная работа по измерению токов и напряжений. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение сопротивлений, прямой, косвенной и мостовой методы. Осциллографы, блоки питания, генераторы, универсальные и комбинированные приборы.

Выявление неисправностей и ремонт радиоэлектронной аппаратуры. Технологическая схема ремонта радиоэлектронной аппаратуры. Анализ внешнего проявления неисправности. Изучение принципа работы устройства (по схеме электрической структурной по ЭЗ; по схеме электрической монтажной). Определение наиболее вероятных неисправных блоков. Изучение взаимосвязей между наиболее вероятными неисправными блоками. Визуальный осмотр подозреваемых в неисправности блоков. Выбор метода поиска неисправностей. Составление алгоритма поиска неисправностей. Анализ результатов контроля напряжений. Контроль работоспособности и его регулировка.

**2.12. Рабочая программа учебного предмета
«Основы автоматизации производства»**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Учебная нагрузка, час				
		Всего часов	В том числе			
			лекции	практические и лаборатории	Самостоятельная работа	Форма итогового контроля
8	Основы автоматизации производства	10	10			зачет
8.1.	Датчики систем автоматики	3	3			
8.2.	Усилительные элементы систем автоматики: назначение, типы, виды (электрические, электромеханические, электромагнитные реле, комбинированные усилители; операционные, в интегральном исполнении), принцип работы, преимущества, недостатки. Гармонические, импульсные усилители: назначение, классификация по роду тока, частоте.	3	3			
8.3.	Исполнительные элементы систем автоматики	3	3			
8.4.	Промежуточная аттестация	1	1			зачет

Тема 1.

Датчики систем автоматики: назначение, параметры, область применения, технические требования. Классификация параметрических, генераторных датчиков по типу, виду сигналов.

Тема 2

Усилительные элементы систем автоматики: назначение, типы, виды (электрические, электромеханические, электромагнитные реле, комбинированные усилители; операционные, в интегральном исполнении), принцип работы, преимущества, недостатки. Гармонические, импульсные усилители: назначение, классификация по роду тока, частоте.

Тема 3

Исполнительные элементы и устройства систем автоматики: назначение, виды (силовые, параметрические), классификация, общие характеристики. Электромагнитные силовые механизмы: классификация, назначение, принцип работы, область применения.

2.13. Структура и содержание практического обучения

Наименование тем практики	Содержание учебных занятий	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Виды работ: монтаж и демонтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов устройств импульсной и вычислительной техники и комплектующих			
Вводный инструктаж	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	2	
Электрорадиомонтажные работы	Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (детальями) и изделиями, технологической документацией. Нарезка монтажных проводов с зачисткой и лужением концов. Обработка монтажных проводов и кабелей с полной заделкой и распайкой проводов и соединений для подготовки к монтажу. Пайка проводов на шины и земляные лепестки, пайки проводов и наконечников. Лужение поверхностей радиодеталей и проводов. Выполнение пайки мягкими и твердыми припоями. Выполнение дополнительного крепления электрорадиоэлементов склеиванием. Приклеивание лакоткани. Выполнение распайки кабеля, жгута на электрическом соединителе, с полной заделкой, для подготовки к монтажу в блоке, приборе.	8	
Вязка монтажных жгутов	Комплектование рабочего места для изготовления жгута. Изготовление средних и сложных шаблонов по принципиальным и монтажным схемам. Подготовка проводов, изоляционных материалов, маркировочных бирок для жгута. Выполнение разделки экранированного провода. Вязание монтажных жгутов по средним и сложным схемам.	10	
Технология монтажа узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной	Комплектование рабочего места инструментами, приспособлениями, элементами (детальями), изделиями, технологической документацией. Проверка и подготовка материалов к монтажу. Лужение и формовка выводов резисторов, монтаж резисторов на платы. Лужение и формовка выводов конденсаторов, монтаж конденсаторов на плату. Правка (рихтовка) многовыводных электрорадиоэлементов. Формовка многовыводных электрорадиоэлементов: диодов, транзисторов, микросхем (в корпусах: 3, 4) на приспособлениях. Лужение многовыводных электрорадиоэлементов. Правка (рихтовка) и формовка выводов электрорадиоэлементов на приспособлениях, лужение выводов электрорадиоэлементов Установка и пайка катушек и дросселей на печатную плату.	10	

Технология монтажа элементов устройств импульсной и вычислительной техники	<p>Монтаж коммутационных устройств (установка и пайка перемычек). Установка и пайка переключателей на печатную плату. Установка и пайка разъемов на печатную плату. Установка и пайка диодов на печатную плату. Установка и пайка транзисторов на печатную плату. Выполнение монтажа микросхем на печатную плату. Подготовка печатных плат к монтажу: промывка, крепление электрорадиоэлементов с помощью клеев, мастик, приклейка лакоткани, сушка в печи, на воздухе Выполнение пайки проводников и деталей на печатную плату. Правка (рихтовка) и формовка выводов электрорадиоэлементов на приспособлениях, лужение выводов электрорадиоэлементов. Установка элементов на печатные платы с подгибкой и подрезкой.</p>	10	
Технология монтажа функциональных узлов, печатных плат	<p>Выполнение пайки элементов на печатные платы. Выполнение монтажа модульных функциональных узлов. Выполнение монтажа печатных плат. Выполнение монтажа блоков на печатных платах. Выполнение электрического монтажа блоков с навесным монтажом. Выполнение распайки жгута в блоке. Выполнение распайки межблочного жгута (кабеля) к корпусу прибора и элементам навесного монтажа прибора. Выполнение монтажа выпрямителя. Выполнение электромонтажа жгутов низкочастотным (НЧ) и высокочастотным (ВЧ) соединителям.</p>	8	
Технология демонтажа отдельных узлов, блоков, печатных плат	<p>Демонтаж отдельных радиоэлементов, установленных на клей, мастику. Демонтаж приборов с заменой элементов. Демонтаж печатных плат с заменой интегральных микросхем и отдельных элементов с соблюдением правил демонтажа. Демонтаж отдельных узлов: усилителей звуковой частоты, супергетеродинного приёмника, телевизора, плат ячеек ЭВМ. Демонтаж экранированного провода, соединительных кабелей (жгутов) и электрических соединителей, типовых элементов замены.</p>	8	
Пайка электрорадиоэлементов на односторонние платы	<p>Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки электрорадиоэлементов на односторонние платы. Контроль качества пайки.</p>	4	
Монтаж печатных узлов с применением навесных ЭРЭ	<p>Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение монтажа печатных узлов с применением навесных ЭРЭ. Контроль качества пайки.</p>	4	
Тонкопроводный монтаж печатных плат	<p>Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение тонкопроводного монтажа печатных плат</p>	4	

Расплющивание выводов. Обрезание выводов	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение расплющивания выводов, обрезание выводов	4	
Установка электрорадиоэлементов с радиальными и аксиальными выводами	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение установки электрорадиоэлементов с радиальными и аксиальными выводами. Контроль качества пайки.	4	
Монтаж контактов	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение монтажа контактов.	4	
Монтаж в сквозные отверстия	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение монтажа в сквозные отверстия. Контроль качества пайки.	4	
Пайка резисторов и конденсаторов	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки резисторов и конденсаторов. Контроль качества пайки.	4	
Пайка индуктивностей и дросселей	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки индуктивностей и дросселей. Контроль качества пайки.	4	
Пайка полупроводниковых приборов: диодов.	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки полупроводниковых приборов: диодов. Контроль качества пайки.	4	
Монтаж транзисторов.	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение монтажа транзисторов	4	
Пайка тиристоров и интегральных микросхем.	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки тиристоров и интегральных микросхем. Контроль качества пайки.	4	
Пайка электрорадиоэлементов поверхностного монтажа с выводами	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки электрорадиоэлементов поверхностного монтажа с выводами. Контроль качества пайки.	4	

Пайка полупроводниковых приборов поверхностного монтажа	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки полупроводниковых приборов поверхностного монтажа. Контроль качества пайки.	4	
Пайка многовыводных компонентов поверхностного монтажа	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки многовыводных компонентов поверхностного монтажа. Контроль качества пайки.	4	
Пайка поверхностных интегральных микросхем	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение пайки поверхностных интегральных микросхем. Контроль качества пайки.	4	
Доработка электрорадиоэлементов	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение доработки электрорадиоэлементов . Контроль качества пайки.	4	
Монтаж кнопочного переключателя	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение монтажа кнопочного переключателя. Контроль качества пайки.	4	
Монтаж переключателя галетного типа: пайка изолированных и неизолированных перемычек	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение монтаж Переключателя галетного типа, пайки изолированных и неизолированных перемычек. Контроль качества пайки.	4	
Применение схемы распайки для монтажа переключателя галетного типа	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Устройство и способ применения схемы распайки для монтажа переключателя галетного типа. Контроль качества пайки.	4	
Монтаж резисторов на контактных лепестках.	Организация рабочего места. Соблюдение правил техники безопасности при выполнении работ с монтажно-сборочным инструментом, электрооборудованием. Выполнение монтажа резисторов на контактных лепестках. Контроль качества пайки.	4	
Промежуточная аттестация – Квалификационная (пробная) работа		4	
Всего		144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 . Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов и мастерских

Оборудование учебного кабинета «Радиоэлектроника»:

доска информационная;
рабочее место педагога;
комплект плакатов по темам программы;
Технические средства обучения:
рабочее место учащегося,
экран настенный.

Оборудование учебного кабинета:

доска информационная; чертежные
инструменты; комплект плакатов
по черчению;
альбомы чертежей, электрических схем.

Технические средства обучения:

Доска маркерная
Компьютер;
программное обеспечение;
видеофильмы;
проектор мультимедийный;
документ камера.

Оборудование мастерской «Электромонтажная» и рабочих мест мастерской:

рабочий стол монтажника ОМ - 429 (вытяжка, блок питания, индикация);
паяльное оборудование;
набор монтажного инструмента;
рабочий стол для лужения ОМ - 429;
лупа, антистатический браслет, антистатический коврик, спецтара,
ёмкость под ЛВЖ (легковоспламеняющаяся жидкость),
приспособление для ручной вязки жгута, приспособления для ручной формовки, теплоотвод,
флюсница;
измерительные приборы: мультиметр,
палочка технологическая (8=1,5мм; S=3,5мм) до 15 мм; палочка для нанесения клея 5070 мм;
расходные материалы для оснащения практического обучения:
детали; плата, жидкости для обезжиривания поверхностей, клей, лаки и эмали, средства нанесения,
материалы для пайки, материалы для предохранения самоотвинчивания, маркировочный материал,
материал для изготовления, вязки и крепления жгутов, провода;
стандартные изделия, электроизоляционные материалы, электрорадиоизделия,
электрорадиоэлементы;
комплект плакатов по темам программы.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Гареев Б.М. Электротехнические материалы. -Л.: Энергоатомиздат, 2016.
2. Вершинин О.Е. Монтаж радиоаппаратуры и приборов. М.; Высшая школа, 2015.
3. Гальперин М.В. Электронная техника. - М.: ФОРУМ - ИНФРА-М, 2015
4. Гоненко А.П. Оформление текстовых и графических материалов. - М.: Академия,2016 г.
5. Гуляева Л.Н. Высококвалифицированный монтажник радиоэлектронной аппаратуры: учеб. пособие для нач. проф. образования/Л.Н. Гуляева. - М.: Издательский центр «Академия», 2017.- 176 с.- (повышенный уровень).
6. Журавлёва Л.В. Радиоэлектроника: Учебник для нач. проф. образования - М.: Издательский центр «Академия», 2015.- 208 с.
7. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: Учеб. для нач. проф. образования. - М., 2016
8. Лепешкин А.В., Михайлин А.А. Гидравлические и пневматические системы. - М.: Машиностроение, 2017. - с.336.

9. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: Учебник для студ. образоват. учр. сред. проф. обр- М.: Академия, 2015.
10. Павлючков С.А. Автоматизация производства (Металлообработка). Рабочая тетрадь. - М.: АСАДЕМА, 2107.
11. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства. - М.: АСАДЕМА, 2018. - с.192.
12. Пасынков В.В. Полупроводниковые приборы. - С.-П.: Лань, 2018 г.
13. Пасынков В.В., Сорокин Е.С. Материалы электронной техники. - М.: Высшая школа, 2015.
14. Петленко Б.И. Электротехника и электроника, учебник ,4-е изд. Стер. М.:, издательский центр "Академия", 2016г.
15. Романычева Э.Т. Инженерная и компьютерная графика. - М.: ДМК Пресс, 2015 г.
16. Фуфаева Л.И. Электротехника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования - М.: Издательский центр "Академия", 2016.
17. Шандров Б.В., Шапарин А.А., Чудаков А.Д. Автоматизация производства. - М.: АСАДЕМА, 2018. - с.256.
18. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. - М.: АСАДЕМА, 2016. -с.352.
19. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: Учебник для нач. проф. образования. - М: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2016.-240 с.

Дополнительные источники:

1. Васильева Л.С. Черчение (металлообработка): Практикум: учеб. пособие. - 2-е изд., стер.- М.: Изд. Центр «Академия», 2019.- 160с.
2. Куликов О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: Учебник для нач. проф. образования /О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. - М.: Издательский центр «Академия», 2017. - 144 с.
3. Лотерейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: Учебник-М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2014-316 с. - (Профессиональное образование).
4. Трудовой кодекс Российской Федерации в редакции Федерального закона от 30.06.2006 №30-ФЗ. С.288
5. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей: учеб. пособие.- 2-е изд., стер. - М.: Изд.
6. Электротехнические и конструкционные материалы / Под ред. Филикова В.А. - М: Мастерство, 2017

4. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Все учебные предметы Программы обязательны для изучения.

Итоговая промежуточная аттестация по учебным предметам проводится в форме дифференцированного зачета.

Целью итоговой промежуточной аттестации является получение объективной информации о степени освоения учебного материала и выявления индивидуальной эффективности усвоения знаний по темам Программы.

Контрольное занятие по практике проводится в учебных мастерских. В ходе занятия проверяется качество приобретенных навыков путем выполнения соответствующих упражнений.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений. Лица, получившие по итогам контрольного занятия неудовлетворительную оценку, не допускаются к выполнению последующих заданий.

Критерии оценки.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся показал полное освоение планируемых результатов, всесторонне изучил литературу, проявивший творческие способности в понимании и применении на практике содержания обучения.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся показал освоение планируемых результатов, изучил литературу, рекомендованную программой, показал способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся показал частичное освоение планируемых результатов, предусмотренных программой, сформированность не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности, знакомый с литературой по программе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не показал освоение планируемых результатов, предусмотренных программой.

По завершению обучения при успешной сдаче дифференцированного зачета проводится квалификационный экзамен.

Результаты итоговой аттестации (квалификационного экзамена) оформляются протоколом и выдается свидетельство соответствующего образца.

Оценочные средства для итоговой аттестации (квалификационного экзамена)

1. Область применения оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для итоговой аттестации (квалификационного экзамена) по профессии «17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Тип задания - комплексное:

А. Проверка теоретических знаний по тестам;

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

Условия выполнения задания:

1. Место выполнения задания: слесарная мастерская, сварочная мастерская.

2. Максимальное время выполнения задания: 4 часов 00 минут.

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