

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**  
В составе образовательной программы  
Ученым советом  
25.05.2021 г протокол № 14

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**междисциплинарного курса**  
МДК.04.01 Технология сборочно-монтажных работ

**Специальность:** 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств

**Квалификация выпускника:** Специалист по электронным приборам и  
устройствам

**Нормативный срок обучения:** 4 года 10 месяцев

**Форма обучения:** очная

**Год начала подготовки:** 2020 г.

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета  
СПК

«19» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко А.В. \_\_\_\_\_

(подпись)

**2021 г.**

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 №1563

**Организация-разработчик: ВГТУ**

Разработчики:

Анисимов Роман Геннадьевич

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>4</u>
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>	<u>4</u>
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>	<u>4</u>
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u>	<u>5</u>
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>6</u>
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u>	<u>6</u>
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u>	<u>Ошибка! Закладка не определена.</u>
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>12</u>
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>	<u>12</u>
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>	<u>12</u>
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u>	<u>12</u>
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	<u>13</u>
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>14</u>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.04.01 «Технология сборочно-монтажных работ»**

## **1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

МДК входит в профессиональный модуль.

## **1.2. Требования к результатам освоения МДК:**

Чтение лекций должно осуществляться в соответствии с рабочей программой. По каждому из разделов прочитанного материала целесообразно привести упражнения и/или задачи с примерами их решения. Часть теоретического материала должна быть отнесена на самостоятельную проработку студентами. Исчерпывающие сведения о содержании тем (разделов) лекционных занятий можно найти в рекомендуемых для изучения дисциплины учебниках.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории. На практических и лабораторных занятиях группа делится на подгруппы. К выполнению лабораторной работы студенты допускаются при наличии у них подготовленных бланков отчетов и после успешного ответа на вопросы, заданные преподавателем по соответствующей теме. Отчеты оформляются по принятой в СПК форме. Работа считается полностью выполненной после проведения необходимых экспериментальных исследований и обработки результатов исследования.

Текущий контроль осуществляется на контрольно - учетных занятиях устно по индивидуальным вопросам или письменно. С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт в:**

**-П1** выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;

**-П2** выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями с технической документации;

**-П3** выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;

**-П4** выполнении текущего ремонта электронных приборов и устройств.

### **уметь:**

**-У1** использовать конструкторско-технологическую документацию;

**-У2** применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;

- У3 выполнять электромонтаж и сборку в различных конструктивных исполнениях;
- У4 делать выбор припойной пасты и наносить её различными методами(трафаретным, дисперсным);
- У5 устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- У6 выполнять микромонтаж и поверхностный монтаж;
- У7 выполнять распайку дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов;
- У8 читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;
- У9 устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;

**знать:**

- З1 требования единой системы конструкторской документации(далее-ЕСКД) и единой системы технологической документации(далее-ЕСТД);
- З2 нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;
- З3 алгоритма организации технологического процесса сборки;
- З4 правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;
- З5 правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств;

В результате освоения дисциплины формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения
ДПК 1.1	Подготовка и монтаж плат и блоков электронных изделий.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

**1.3. Количество часов на освоение программы МДК:**

Максимальная учебная нагрузка - 130 часов, в том числе:

Обязательная часть - 89 часов;

Вариативная часть - 50 часов.

В том числе объем практической подготовки – 130 часов;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>89</b>	<b>89</b>
В том числе:		
Лекции	<i>40</i>	<i>40</i>
Практические работы	<i>48</i>	<i>48</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
В том числе:		
1. Подготовка к лабораторным работам	21	21
2. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	10	10
Консультации	<i>1</i>	<i>1</i>
<b>Итоговая аттестация в форме</b>		
№ семестра - 4 <u>Экзамен</u>	<b>10</b>	<b>10</b>

## 2.2. Тематический план и содержание МДК

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практически й опыт, ОК,ПК
<b>Тема 1. 1</b> Общие понятия о сборочно-монтажных работах при производстве РЭУ.	<b>Содержание</b>		31-35
	1. Классификация типов резисторов по конструктивно-технологическим признакам. Обозначение и правила записи резисторов в конструкторско-технологической документации	2	
	2. Классификация типов конденсаторов, выпускаемых промышленностью. Обозначение и правила записи конденсаторов в конструкторско-технологической документации.	2	
	3. Классификация катушек индуктивности, обозначение в конструкторско-технологической документации.	2	
	4. Основные параметры трансформаторов и маркировка различных типов. Коммутационные устройства. Обозначение переключателей, реле, разъёмов в конструкторской документации	2	
		2	
		2	
<b>Тема 1.2.</b> Выбор полупроводниковых приборов и микросхем для выполнения сборочно-монтажных работ	<b>Практические занятия</b>		У1-У9 ОК1, ОК4, ОК5, ДПК1.1 П1, П2
	1. Выбор резисторов для монтажа по заданным параметрам.	4	
	2. Выбор конденсаторов для монтажа по заданным параметрам	4	
	5. Классификация типов диодов по конструктивно – технологическим признакам. УГО диодов в схемах и технологической документации.	2	31, 32, 33
	6. Классификация типов транзисторов по конструктивно-технологическим признакам. УГО транзисторов в схемах и технологической документации.	2	
	7. Назначение и маркировка ИМС..УГО в схемах и технологической документации	2	
	8. Контрольно-учётное задание	2	
	<b>Практические занятия</b>		У1-У9 ОК1, ОК4, ОК5, ДПК1.1
	3. Выбор диодов и транзисторов для монтажа по заданным параметрам	2	
	4. Определение конструктивно-технических характеристик различных типов микросхем	2	

<b>Тема 1.3.</b> Понятие о технической документации				П1, П3 31, 32, 33,34, 35 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9 ОК1, ОК4, ОК5, ДПК1.1 П1, П4
	9.	Понятие о конструкторской и технической документации	2	
<b>Тема 1.4.</b> Виды электрического контакта.	10	Понятие о сборочно-монтажных работах.	2	
	11	Виды электрического контакта: сварка, пайка, накрутка.	2	
	12	Материалы для получения электрического контакта: припой, флюсы, пасты и клеи.	2	
	13	Требования технической документации к паяным соединениям	2	
	14	Получение электрического контакта на поверхностном монтаже	2	
<b>Тема 1.5.</b> Типы монтажных проводов и кабелей. Общие требования технической документации по электромонтажу	15	Основные типы монтажных проводов и кабелей.	2	
	16	Положения технической документации по электромонтажу проводами, кабелями и жгутами.	2	
	17	Технологические операции подготовки к пайке монтажных проводов различных типов.	2	
	18	Разделка экранированных проводов и кабелей	2	
<b>Тема 1.6.</b> Требования технической документации к подготовке монтажу и пайке ЭРЭ	19	Технологические операции подготовки ЭРЭ. Варианты установки ЭРЭ на печатные платы и лепестки различной конструкции. Технология пайки пассивных ЭРЭ. Контроль качества пайки	2	
<b>Тема 1.7.</b> Требования технической документации к подготовке, монтажу и пайки ППП и микросхем	20	Технологические операции подготовки ППП. Варианты установки ППП на печатные платы. Требование к пайке. Контроль качества.	2	
	21	Требования к подготовке и пайке МС		
<b>Тема 1.8.</b> Требования технической документации к сборке и монтажу РЭА на базе безвыводных ЭРЭ	22	Типы и конструкции безвыводных ЭРЭ. Нанесение припойной пасты на контактные площадки через трафарет. Установка безвыводных элементов на плату. Применение припойных паст и групповой пайки. Отмывка плат	2	
<b>Тема 1.9.</b> Требования к выполнению слесарно-сборочных	23	Механическое крепление деталей. Крепёжные детали. Виды стопорения деталей. Требования к стопорению согласно ОСТ	2	

операций		107.460091.014-2004	2	
	24	Технологические операции склеивания деталей. Материалы, применяемые для операции склеивания. Требования при склеивании деталей		
	25	Контрольно-учётное занятие.	1	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела.</b>			31	
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к контрольно-учетным занятиям</li> <li>2. Подготовка к практическим работам</li> <li>3. Систематическая работа с конспектом занятий и учебной литературы</li> <li>4. Подготовка докладов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Современные типы навесных электрорадиоэлементов</li> <li>– Современные типы полупроводниковых приборов и микросхем</li> <li>– Отечественные безвыводные электрорадиоэлементы</li> </ul> </li> </ol>				
<b>Промежуточная аттестация в виде экзамена</b>			89	
<b>Всего</b>				

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

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

МДК.04.01 «Технология сборочно-монтажных работ»

##### **лаборатории:**

Электромонтажная мастерская

##### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

Детали, узлы РЭА;

Блоки РЭА;

Нормативно-технические материалы, ГОСТы, ОСТы;

Схемы управления качеством продукции;

##### **Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:**

- Стол СКП – 631.00.00 оборудованный вытяжной вентиляцией, скорость движения воздуха не менее 0,6 м/с
- Электропаяльник Н – 118971 36×40
- Дозатор флюса П70637
- Обжимка НО250Д, НО252Д
- Брашлет антистатический П60177
- Пинцет антистатический 1РК – 1011
- Кусачки боковые П82568 (ГОСТ 2236 – 77)
- Отвертка (ГОСТ 17199 – 71)

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

#### **3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

##### **а) Нормативно-правовые акты:**

1. Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
2. Приказ № 1563 Минобрнауки России от 09.12.2016 г. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».
3. Приказ № 464 Минобрнауки России от 14.06.2013 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО».
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 февраля 2017г. № 06-156 О методических рекомендациях по реализации федеральных образовательных стандартов среднего профессионального образования по 50 наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747

### **б) Основные источники:**

1. Баканов Г.Ф., Соколов С.С. Конструирование и производство радиоаппаратуры: учебное пособие(1-е изд.)/Г.В.Баканов-М: Академия 2019 г.

2. Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники: учеб. пособие(1-е изд.) / В.П. Петров. – М. Академия 2013 г.

Дополнительные источники:

1. РадиоЛоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>

2. РадиоЛекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, схемотехнике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, микропроцессорам, электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>

3. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>

### **3.1 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения МДК**

1. <http://www.radio.ru/>

2. <http://www.radioman-portal.ru/magazin/radio/>

3. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/"Radio"/\\_ "Radio".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/)

### **3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

*При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.*

*Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

*Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.*



автоматически и вручную;

-У6 выполнять

микромонтаж и поверхностный монтаж;

-У7 выполнять распайку дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов;

-У8 читать и составлять схемы различных электронных приборов и устройств, их отдельных узлов и каскадов;

-У9 устранять обнаруженные неисправности и дефекты в работе электронных приборов и устройств;

**знать:**

-З1 требования единой системы конструкторской документации(далее-ЕСКД) и единой системы технологической документации(далее-ЕСТД);

-З2 нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;

-З3 алгоритма организации технологического процесса сборки;

-З4 правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;

-З5 правила эксплуатации и назначения различных электронных приборов и устройств;

*оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам*

**Разработчики:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Р.Г. Анисимов

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель высшей  
квалификационной категории



Г.Н. Петрова

**Эксперт**

Начальник сектора метрологии  
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин

МП