

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
28. 04. 2022 г протокол № 2.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Междисциплинарного курса

МДК01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа
электронных приборов и устройств

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: 2021

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

«18» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«25» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д.Н.

2022

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

Согласовано с представителем работодателя, организациями:

Заместитель технического директора
по производству открытого акционерного
общества «Электросигнал»



С.Е. Максименко

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>7</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.01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

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:

- **П1** выполнения навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
- **П2** выполнения демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;

Уметь:

- **У1** использовать конструкторско-технологическую документацию;
- применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;

- **У2** выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях,
- **У3** осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий; делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);
- **У4** устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- **У5** выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж;

Знать:

- **З1** требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков;
- **З2** нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;
- **З3** алгоритм организации технологического процесса сборки;

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

1.3. Количество часов на освоение программы МДК:

Максимальная учебная нагрузка - 96 часов, в том числе:

Обязательная часть - 84 часов;

Вариативная часть - 12 часов.

Объём практической подготовки -96 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
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	96	96
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	65	65
в том числе:		
лекции	32	32
лабораторные занятия	16	16
практические занятия	16	16
в том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	19	19
В том числе:		
1. Подготовка к лабораторным занятиям	12	12
2. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	7	7
Консультации	1	1
Итоговая аттестация в форме		
№ семестра - 5 <u>Экзамен</u>	12	12

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, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК	
МДК.01.01. Методы сборки монтажа электронных приборов и устройств.				
Тема 1. 1 Общие понятия о сборочно-монтажных работах при производстве РЭУ.	Содержание			
	1. Понятие о сборочно-монтажных работах при производстве РЭУ. Виды электрического монтажа. 2. Виды и назначение конструкторско-технологической документации. при организации сборочно-монтажных работ .	2 2	31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2	
Тема 1. Классификация электрорадиоэлементов и обозначение в конструкторско-технологической документации	3. Классификация типов резисторов по конструктивно-технологическим признакам. Обозначение и правила записи резисторов в конструкторско-технологической документации.	2	31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2	
	4. Классификация типов конденсаторов, выпускаемые промышленностью. Практические занятия: Обозначение и правила записи конденсаторов в конструкторско-технологической документации.	2 2		
	5. Классификация моточных изделий и обозначение в конструкторско-технологической документации.	2		
	6. Классификация и обозначение в конструкторско-технологической документации коммутационных устройств.	2		
	Лабораторные занятия			
	1. Выбор резисторов для монтажа по заданным параметрам.	4		У1 У2 У3 У4 У5 ОК1 ОК2 ПК1.2 П1 П2
	2. Выбор конденсаторов для монтажа по заданным параметрам	4		
Тема 2. Классификация полупроводниковых приборов и интегральных микросхем и обозначение в	Содержание		31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2	
	7. Классификация типов диодов по конструктивно – технологическим признакам. УГО диодов в схемах и технологической документации.	2		

конструкторско-технологической документации	8.	Классификация типов транзисторов по конструктивно-технологическим признакам. Практические занятия: УГО транзисторов в схемах и технологической документации.	2 2	31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2
	9.	Назначение и маркировка ИМС. Классификация микросхем. Практические занятия: Обозначение в конструкторско-технической документации.	2 2	
Тема 3. Виды безвыводных электрорадиоэлементов	10.	Типы и конструкция безвыводных ЭРЭ. Обозначение в конструкторско-технологической документации.	2	У1 У2 У3 У4 У5 ОК1 ОК2 ПК1.2 П1 П2
	11.	Контрольно-учетное занятие.	2	
	Лабораторные занятия		4 4	
	1.	Выбор диодов и транзисторов для монтажа по заданным параметрам.		
	2.	Определение конструктивно-технологических характеристик различных типов микросхем.		
Тема 4. Способы получения электрического контакта.	Содержание		2 2 4	31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2
	1	Способы получения электрического контакта.		
	2.	Материалы для электрической пайки. Практические занятия: Материалы для электрической пайки.		
	1 3.	Требования технической документации к паяным соединениям. Условия выполнения надежной пайки		
Тема 5. Типы монтажных проводов и кабелей. Общие требования технической документации по электромонтажу	Содержание		2	31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2
	1 4.	Основные типы монтажных проводов и кабелей. Положения технической документации по электромонтажу проводами, кабелями и жгутами.		
Тема 6. Требования технической документации к подготовке, монтажу и пайке ЭРЭ	Содержание		2 4	31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2
	1 5.	Технологические операции подготовки ЭРЭ. Варианты установки ЭРЭ на печатные платы и лепестки различной конструкции. Практические занятия: Технология пайки пассивных ЭРЭ. Контроль качества пайки		
Тема 7. Требования технической документации к подготовке,	Содержание			

монтажу и пайке ППП и микросхем	1 6	Технологические операции подготовки ППП и МС. Варианты установки ППП и МС на печатные платы. Требования к пайке. Контроль качества. Практические занятия: Методы защиты микросхем от статического электричества.	2 2	31 32 33 ОК1 ОК2 ПК1.2
Самостоятельная работа при изучении раздела.				
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы			19	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка к контрольно-учетным занятиям 2. Подготовка к практическим работам 3. Систематическая работа с конспектом занятий и учебной литературы 4. Подготовка докладов: <ul style="list-style-type: none"> – Современные типы навесных электрорадиоэлементов – Современные типы полупроводниковых приборов и микросхем – Отечественные безвыводные электрорадиоэлементы 				
Консультации			1	
Промежуточная аттестация			12	
<i>ВСЕГО</i>			96	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация МДК.01.01 Технология сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

лаборатории:

Электрорадиомонтажная мастерская

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Радиомонтажные столы;
- Паяльники;
- Радиодетали;
- Монтажные платы.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

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. Радиотехнические системы : учебное пособие. 1 / Е.В. Масалов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 109 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208715>

2 Масалов, Е. В. Радиотехнические системы : учебное пособие. 2 / Е.В. Масалов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 118 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208716>

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.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Контроль и оценка результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и лабораторных работ.

<p>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт</p>	<p>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</p>
<p>В результате освоения МДК обучающийся должен уметь:</p> <p>У1 использовать конструкторско-технологическую документацию; применять технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;</p> <p>У2 выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях,</p> <p>У3 осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий; делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);</p> <p>У4 устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;</p> <p>У5 выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж;</p> <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p>	<p>- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам</p>

31 требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД); стандарта IPC-A-610D-Международные критерии приемки электронных блоков;

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

33 алгоритм организации технологического процесса сборки;

В результате освоения МДК обучающийся должен иметь **практический опыт:**

- **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 технической документации.

- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях

- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене.

оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Р.Г. Анисимов

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Д.А. Денисов

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»



А.С. Жилин



МП