

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /
_____ 20__
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

междисциплинарного курса

<u>МДК.01.01</u>	<u>Сборка электронных узлов</u>
<i>индекс по учебному плану</i>	<i>наименование дисциплины</i>
Специальность: <u>11.02.16</u>	<u>Монтаж, техническое обслуживание и ремонт</u>
<u>электронных приборов и устройств</u>	
<i>код</i>	<i>наименование специальности</i>
Квалификация выпускника: <u>Специалист по электронным приборам и</u>	
<u>устройствам</u>	

Нормативный срок обучения: 4 года 10 месяцев / 3 года 10 месяцев

Форма обучения: Очная

Автор программы Доровская.Т.Н.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

20__

Программа профессионального модуля разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта (далее –
ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее
- СПО) 11.02.16

код

Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и
устройств

наименование специальности

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ
от 09.12.2016г. №1563

дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Доровская Татьяна Николаевна

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Методы сборки и монтажа электронных приборов и устройств

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств входящей в состав укрупненной группы специальностей 11.00.00 «Электронная техника, радиотехника и связь».

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
--------	---

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

- 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.*
- 14618 Сборщик изделий электронной техники.*
- 18316 Сборщики электроизмерительных приборов*
- 18460 Слесарь-механик по радиоэлектронной аппаратуре*
- 18569 Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов*

Уровень образования основное общее

Опыт работы не требуется

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выполнении навесного и поверхностного монтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
- выполнении демонтажа электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации;
- выполнении сборки и монтажа микросборок, полупроводниковых приборов в соответствии с технической документацией;

уметь:

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

задания;

- выполнять электромонтаж и сборку электронных устройств в различных конструктивных исполнениях;
- осуществлять монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерным управлением сверловкой отверстий;
- делать выбор припойной пасты и наносить ее различными методами (трафаретным, дисперсным);
- устанавливать компоненты на плату: автоматически и вручную;
- выполнять микромонтаж, поверхностный монтаж; выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов;

знать:

- требования единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);
- международные стандарты IPC;
- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;
- алгоритм организации технологического процесса сборки;
- виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;
- правила и технологию монтажа, демонтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых электронных устройств;
- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
- правила технической эксплуатации и ухода за рабочим оборудованием, приспособлениями и инструментом, причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения;

1.3. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	362
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	68
в том числе:	
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	17
в том числе:	
повторная работа над учебным материалом	9
подготовка к практическим занятиям	8
Консультации	
Итоговая аттестация в форме	8
№ семестра - <u>Экзамен</u> <i>Форма промежуточной аттестации</i>	
Практика(всего)	252
в том числе:	
учебная практика	108
производственная практика	144

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности:

Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств,
в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.
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 с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

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	Уровень освоения
МДК.01.01. Методы сборки монтажа электронных приборов и устройств.				
Тема 1. Общие понятия о сборочно-монтажных работах при производстве РЭУ.	Содержание			3
	1. Понятие о сборочно-монтажных работах при производстве РЭУ. Виды электрического монтажа.		2	
	2. Виды и назначение конструкторско-технологической документации. при организации сборочно-монтажных работ.		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	
	4.	Классификация типов конденсаторов, выпускаемые промышленностью. Обозначение и правила записи конденсаторов в конструкторско-технологической документации.	2	
	5.	Классификация моточных изделий и обозначение в конструкторско-технологической документации.	2	
	6.	Классификация и обозначение в конструкторско-технологической документации коммутационных устройств.	2	
	Практические занятия			
	1.	Выбор резисторов для монтажа по заданным параметрам.	4	
	2.	Выбор конденсаторов для монтажа по заданным параметрам	4	
Тема 2. Классификация полупроводниковых приборов и интегральных микросхем и обозначение в конструкторско-технологической документации	Содержание			3
	7.	Классификация типов диодов по конструктивно – технологическим признакам. УГО диодов в схемах и технологической документации.	2	
	8.	Классификация типов транзисторов по конструктивно-технологическим признакам. УГО транзисторов в схемах и технологической документации.	2	
	9.	Назначение и маркировка ИМС. Классификация микросхем. Обозначение в конструкторско-технической документации.	2	

Тема 3. Виды безвыводных электрорадиоэлементов	10.	Типы и конструкция безвыводных ЭРЭ. Обозначение в конструкторско-технологической документации.	2	
	11.	Контрольно-учетное занятие.	2	
	Практические занятия		4	
	1.	Выбор диодов и транзисторов для монтажа по заданным параметрам.		
	3.	Определение конструктивно-технологических характеристик различных типов микросхем.		
Тема 4. Способы получения электрического контакта.	Содержание		2	2
	12.	Способы получения электрического контакта. Материалы для электрической пайки.		
	13.	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	2
	14.	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	2
	15.	Технологические операции подготовки ЭРЭ. Варианты установки ЭРЭ на печатные платы и лепестки различной конструкции. Технология пайки пассивных ЭРЭ. Контроль качества пайки		
Тема 7. Требования технической документации к подготовке, монтажу и пайке ППП и микросхем	Содержание		2	2
	16.	Технологические операции подготовки ППП и МС. Варианты установки ППП и МС на печатные платы. Требования к пайке. Контроль качества. Методы защиты микросхем от статического электричества.		
Тема 8. Требования технической документации к сборке и монтажу поверхностно –монтируемых изделий .	Содержание		2	2
	17.	Технологический процесс монтажа и пайки поверхностно-монтируемых изделий.		
Тема 9. Требования к выполнению слесарно-сборочных операций	Содержание		2	2
	18.	Понятие о слесарных работах при производстве РЭУ. Механическое крепление деталей. Крепёжные детали		
	19.	Виды стопорения деталей. Требования к стопорению. Материалы, используемые при стопорении. Технологические операции склеивания деталей. Материалы, применяемые для операций склеивания. Требования при склеивании деталей.		

	20	Контроль качества сборки и монтажа РЭУ.	2
	21.	Итоговое занятие.	2
Самостоятельная работа при изучении раздела.			12
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Подготовка к контрольно-учетным занятиям 2. Подготовка к практическим работам 3. Систематическая работа с конспектом занятий и учебной литературы 4. Подготовка докладов: – Современные типы навесных электрорадиоэлементов – Современные типы полупроводниковых приборов и микросхем – Отечественные безвыводные электрорадиоэлементы			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие учебных мастерских:

– Электрорадиомонтажная.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

– Радиомонтажные столы;

– Паяльники;

– Радиодетали;

– Монтажные платы.

Реализация междисциплинарного курса предполагает обязательную производственную практику.

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
- Браслет антистатический П60177
- Пинцет антистатический 1РК – 1011
- Кусачки боковые П82568 (ГОСТ 2236 – 77)
- Отвертка (ГОСТ 17199 – 71)

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электротехнические и конструкционные материалы: Учебник / Под ред. В.А. Филикова. - М.: Мастерство: Высш. шк., 2001. - 280с.
2. Журавлева Л.В. Электрорадиоматериалы: Учебник/ Л.В. Журавлева. – 2-е изд., стереотип. – М.: Academia, 2008. 312 с.
3. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы, монтаж и регулировка: учеб. пособие / Г.В. Ярочкина. - М.: Профобразование издат, 2002. 240с.
4. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение : учеб. пособие / Л.В. Журавлева 2-е изд., стереотип. - М.: Academia, 2002. 312 с.
5. Чернышев А.В. Технология деталей РЭС: учеб. пособие / А.В.Чернышов. – Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. 265 с.
6. Донец А.М. Технология и оборудование производства радиоэлектронных модулей: учеб. пособие / А.М. Донец. – Воронеж: изд-во ВГТУ, 2002. 96 с.
7. Электротехнические и конструкционные материалы: Учеб. пособие / под ред.

В.А. Филикова. - 4-е изд. - М.: Академия, 2008. 280 с.

Дополнительные источники:

1. Радио Лоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
2. Радио Лекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, 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>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся в кабинете конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры. 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 модуля учебниках.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лабораториях. 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 ЕТК 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.

Практика проводится на базовом предприятии ОАО «Электросигнал».

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин: «Материаловедение, электрорадио - материалы и радиокомпоненты»,

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю

модуля «Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией» и специальности «Радиоаппаратостроение».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а так же мастера: наличие 4-5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации.	- демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; - обоснование выбора технологического оборудования; - обоснование выбора приспособлений мерительного и вспомогательного инструмента. - демонстрация навыков правильной эксплуатации оборудования для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий;	Оценка на экзамене Оценка на экзамене Оценка на экзамене Оценка на экзамене

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.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– Владеет разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности. – Использует специальные методы и способы решения профессиональных задач в конкретной области и на стыке областей. – Разрабатывает вариативные алгоритмы решения профессиональных задач деятельности применительно к различным контекстам. – Выбирает эффективные технологии и рациональные способы выполнения профессиональных задач.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на дифференцированном зачете.
ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	– Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности и деятельности подчиненного персонала. – Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует. – Владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей	Наблюдение на практических занятиях Оценка на дифференцированном зачете

	деятельности и в соответствии с задачей информационного поиска.	
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	– Обучает членов группы (команды) рациональным приемам по организации деятельности для эффективного выполнения коллективного проекта. – Распределяет объем работы среди участников коллективного проекта. – Справляется с кризисами взаимодействия совместно с членами группы (команды). – Проводит объективный анализ и указывает субъективное значение результатов деятельности. – Использует вербальные и невербальные способы эффективной коммуникации с коллегами, руководством, клиентами и другими заинтересованными сторонами.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на дифференцированном зачете
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	– Использует вербальные и невербальные способы коммуникации на государственном языке с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста. – Соблюдает нормы публичной речи и регламент. – Самостоятельно выбирает стиль монологического высказывания (служебный доклад, выступление на совещании, презентация проекта и т.п.) в зависимости от его цели и целевой аудитории и с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста. – Создает продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. – Самостоятельно выбирает стиль (жанр) письменной коммуникации на государственном языке в зависимости от цели, содержания и адресата.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на дифференцированном зачете
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	– Соблюдает нормы экологической чистоты и безопасности. – Осуществляет деятельность по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды. – Прогнозирует техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека. – Прогнозирует возникновение опасных ситуаций по характерным признакам их появления, а также на основе анализа специальной информации, получаемой из различных источников. – Владеет приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на дифференцированном зачете
ОК 9 Использовать информационные технологии в	– Планирует информационный поиск. – Принимает решение о завершении	Наблюдение на практических занятиях

профессиональной деятельности.	(продолжении) информационного поиска на основе оценки достоверности (противоречивости) полученной информации для решения профессиональных задач. Осуществляет обмен информации с использованием современного оборудования и программного обеспечения, в том числе на основе сетевого взаимодействия. – Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует.	Оценка на дифференцированном зачете
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	– Изучает нормативно-правовую документацию, техническую литературу и современные научные разработки в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке. – Применяет необходимый лексический и грамматический минимум для чтения и перевода иностранных текстов профессиональной направленности. – Владеет современной научной и профессиональной терминологией, самостоятельно совершенствует устную и письменную речь и пополняет словарный запас. – Владеет навыками технического перевода текста, понимает содержание инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на дифференцированном зачете