



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ №54»
ИМЕНИ П.М. ВОСТРУХИНА

115172, Москва, ул. Б.Каменщики, д. 7; тел., факс: (495) 911-20-77; e-mail: 54@prof.educom.ru

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**пм.01.Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных
приборов и устройств**
(базовый уровень подготовки)

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 11.02.14Электронные приборы и устройства

Москва
2016

ОДОБРЕНА
Предметной цикловой комиссией

Протокол № __ от «__» ____ 20__ г.

Председатель ПЦК
_____ Н.Г.Лобанова

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
ГБПОУ «КС № 54»

_____ И.Г.Бозрова

«__» _____ 20__ г.

Составитель: Грушкин В.А., преподаватель ГБПОУ города Москвы «Колледж связи №54»

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ПАСПОРТ	РАБОЧЕЙ	ПРОГРАММЫ	ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ.....			
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....			
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..			
4 УСЛОВИЯ	РЕАЛИЗАЦИИ	ПРОГРАММЫ	ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ.....			
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ			
(ВИДА		ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ	
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....			

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01.Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО11.02.08.Электронные приборы и устройства, входящей в укрупнённую группу специальностей 11.00.00.Электроника, радиотехника и системы связи в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК1.1. Использовать технологии сборки электронных приборов и устройств.

ПК1.2. Использовать технологии монтажа электронных приборов и устройств.

ПК1.3. Использовать технологии демонтажа электронных приборов и устройств.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области электроники и нанoeлектроники при наличии среднего (полного) общего образования. 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:

- выполнения сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств 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 (стоечные, блочные, на печатных платах);
- изготавливать печатные платы (односторонние, двухсторонние, многослойные, гибкие, рельефные, высокоплотные) в соответствии со стандартом поверхностного монтажа;
- 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;
- проводить поверхностный монтаж;
- реализовывать различные способы герметизации и проверки на герметичность;
- выполнять влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом;
- производить микросварку и микропайку элементов;
- настраивать и устанавливать электрод под микроскопом;
- изготавливать моточные изделия (трансформаторы индуктивности), наборные кабели и жгуты;
- выполнять сборку всех типов микросхем с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов;
- производить сборку деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов;
- приклеивать твердые схемы токопроводящим клеем;
- устанавливать корпуса микросхем в гнезда копира;
- выполнять распайку, дефектацию и утилизацию электронных элементов, приборов, узлов и т.д.;
- использовать контрольно-измерительные приборы при проведении сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных приборов и устройств;

знать:

- требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа;
- алгоритм организации технологического процесса монтажа;
- алгоритм организации технологического процесса сборки;

- применяемое технологическое оборудование;
- виды возможных неисправностей монтажа и сборки и способы их устранения;
- назначение, условия применения используемых клеевых, герметизирующих и защитных химических составов и очистных жидкостей;
- правила монтажа и экранирования отдельных звеньев настраиваемых радиоустройств;
- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
- назначение свариваемых узлов и изделий;
- методику определения качества сварки;
- назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов;
- основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, при помощи которых он работает или которые обслуживает;
- причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – **539** часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **467** часов:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 311 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 156 часов;

производственной практики – **72** часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) «**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.	Использовать технологии сборки электронных приборов и устройств
ПК 1.2.	Использовать технологии монтажа электронных приборов и устройств
ПК 1.3.	Использовать технологии демонтажа электронных приборов и устройств
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)** часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Введение	2	2							
ПК 1-3	Раздел 1. Ведение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	467	311	146		156				
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	72								72
Всего:		539	311	146		156				72

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

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	
1	2	3	4	
Раздел 1. Ведение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств		311		
МДК 01.01 Технология сборки и монтажа электронных приборов и устройств		311		
Тема 1.1. Нормативные требования по проведению технологического процесса.	Содержание		14	
	1	Требования системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж ЭПиУ Технологическая документация, применяемая при сборке, монтаже и демонтаже ЭПиУ. Основные технологические документы общего и специального назначения. Требования ЕСКД и ЕСТД, нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа.		2
	2	Требования Международных стандартов по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж ЭПиУ. Нормативные требования Международных стандартов к выполнению сборочных работ, монтажу и демонтажу ЭПиУ		2
	Самостоятельная работа №1. 1.Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2.Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, подготовка к их защите 3..Изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и Международных стандартов ИРС на сборку и монтаж, демонтаж ЭПиУ;		10	
Тема 1.2. Организация технологического процесса сборки и монтажа, демонтажа ЭПиУ	Содержание			
	1	Общие сведения о монтаже ЭПиУ	24	3

	Виды монтажных работ. Механический, электрический, печатный монтаж. Навесной монтаж. Поверхностный монтаж. Монтаж компонентов в металлизированные отверстия, компьютерное управления сверловкой отверстий. Назначение и рабочие функции деталей и узлов собираемых приборов.		
2	Автоматизация технологического процесса пайки. Пайка волной припоя, пайка оплавлением, селективная пайка, пайка инфракрасным нагревом, лазерная пайка, пайка в парогазовой фазе, пайка в глухие отверстия.		3
3	Монтаж ячеек и блоков. Соединители прямого и косвенного сочленения, типовой процесс сборки и монтажа типового элемента замены. Монтаж стоек, блоков и на печатных платах. Изготовление моточных изделий (трансформаторов, индуктивностей), наборных кабелей и жгутов. Распайка, дефектация и утилизация электронных элементов, приборов, узлов и т.д.		3
Практические работы		60	
1	Практ. работа №1 «Оформление маршрутной карты на ТО навесного монтажа»		
2	Практ. работа №2 «Провести навесной монтаж электрической принципиальной схемы, согласно МК»		
3	Практ. работа №3 «Провести поверхностный монтаж электрической принципиальной схеме»		
4	Практ. работа №4 «Оформление маршрутной карты на монтажную операцию поверхностного монтажа»		
5	Практ. раб. №5 «Провести выбор марки монтажного провода и расчет его сечения»		
6	Практ. работа №6 «Определение параметров радиоэлементов по маркировке»		
7	Практ. работа №7 «Изучение особенностей оборудования пайки навесного монтажа печатных плат избирательным методом»		
8	Практ. работа №8 «Изучение особенностей оборудования пайки навесного монтажа печатных плат волной припоя»		
9	Практ. работа №9 «Провести монтаж блоков устройства методом прямого сочленения»		
10	Практ. работа №10 «Провести монтаж блоков устройства методом косвенного сочленения»		
11	Практ. работа №11 «Провести монтаж вертикальных стоек устройства»		
12	Практ. работа №12 «Провести монтаж блоков устройства»		
13	Практ. работа №13 «Автоматизированная сборка и поверхностный монтаж ячеек электронной аппаратуры»		
14	Практ. работа №14 «Автоматизированная сборка и поверхностный монтаж ячеек электронной аппаратуры»		
15	Практ. работа №15 «Изготовление индуктивностей по заданным параметрам»		
16	Практ. работа №16 «Разработка шаблона для изготовления жгута»		
17	Практ. работа №17 «Разработка технологического процесса изготовления жгута»		
18	Практ. работа №18 «Выбор материалов для выполнения процесса пайки радиоэлементов»		
19	Практ. работа №19 «Изготовление кабеля по заданным параметрам»		
20	Практ. работа №20 «Выбор материалов для выполнения процесса пайки радиоэлементов»		
21	Практ. работа №21 «Изготовление кабеля по заданным параметрам»		
22	Практ. работа №22 «Распайка печатных плат в технике навесного монтажа»		

	23	Практ. работа № 23 «Распайка печатных плат в технике поверхностного монтажа»		
	24	Практ. работа № 24 «Распайка печатных плат в технике комбинированного монтажа»		
	25	Практ. работа № 25 «Пайка НМ в парогазовой фазе»		
	26	Практ. работа № 26 «Технологические процессы изготовления ОПП позитивным методом»		
	27	Практ. работа № 27 «Технологические процессы изготовления ОПП негативным химическим методом»		
	28	Практ. работа № 28 «Технологические процессы изготовления ОПП позитивным химическим методом»		
	29	Практ. работа № 29 «Технологические процессы изготовления ДПП негативным химическим методом»		
	30	Практ. раб. № 30 «Технологические процессы изготовления ДПП позитивным химическим методом»		
	Самостоятельная работа №2. 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, 3. Оформление отчетов по лабораторным работам и подготовке к их защите. 4. Подготовка сообщений на тему: «Способы дефектации электронных приборов и устройств» 5. Подготовка компьютерных презентаций по: «Оборудование пайки навесного монтажа»		42	
Тема 1.3. Технология изготовления печатных плат	Содержание		48	
	1	Методы изготовления многослойных печатных плат. Метод попарного прессования, метод открытых контактных площадок и выступающих выводов, метод послойного наращивания, металлизация сквозных отверстий и переходных отверстий		3
	2	Способы изготовления печатных плат Изготовление односторонних, двухсторонних, многослойных, гибких, рельефных и высокоплотных печатных плат в соответствии со стандартом поверхностного монтажа. Изготовление позитивных и негативных фотошаблонов. Изготовление позитивных и негативных фоторезистов. Методы и способы нанесения фоторезиста.		3
	3	Основные механические, химические и электрические свойства применяемых материалов. Базовые материалы, типы фольги, связующие материалы, армирующие наполнители и композиционные материалы. Назначение, условия применения используемых клеевых, герметизирующих и защитных химических составов и очистных жидкостей.		3
	4	Оборудование производства печатных плат. Прототипное производство печатных плат, отечественное оборудование по производству печатных плат, оборудование фирмы «Bungard», автоматизированные линии по производству печатных плат. Правила технической эксплуатации и ухода за технологическим оборудованием, приспособлениями и инструментом. Причины возникновения неполадок текущего характера при производстве работ и методы их устранения.		3
	Практические работы			40
31	Практ. работа № 31 «Технологические процессы изготовления ДПП комбинированным методом»			

32	Практ. работа №32 «Технологические процессы изготовления ОПП методом фрезерования»		
33	Практ. работа №33 «Изучение технологических процессов изготовления МПП методом попарного прессования»		
34	Практ. работа №34 «Изучение технологических процессов изготовления МПП методом открытых контактных площадок и выступающих выводов»		
35	Практ. работа №35 «Изучение технологических процессов изготовления МПП методом послойного наращивания»		
36	Практ. работа №36 «Изучение технологических процессов изготовления МПП методом металлизации сквозных отверстий и переходных отверстий»		
37	Практ. работа №37 «Изучение технологических процессов изготовления позитивных ФШ»		
38	Практ. работа №38 «Изучение технологических процессов изготовления негативных ФШ»		
39	Практ. работа №39 «Изучение технологических процессов изготовления ФШ для производства ДПП»		
40	Практ. работа №40 «Изучение технологических процессов изготовления фоторезиста для производства ПП»		
41	Практ. работа №41 «Изучение современных методов неразрушающего контроля в производстве ПП»		
42	Практ. работа №42 «Изучение методов электрического контроля ПП и узлов на их основе»		
43	Практ. работа №43 «Изучение технологии трафаретной печати припойных паст в технике ПМ»		
44	«Изучение методики оценки паяемости контактирующих материалов в технике ПМ»		
45	«Изучение методики оценки паяемости контактирующих материалов в технике ПМ»		
46	«Изучение технологического процесса конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукомпонованных электронных устройств»		
47	«Определение показателей эффективности гибкоавтоматизированных сборочно-монтажных линий для техники поверхностного монтажа»		
48	«Выполнение ремонтных работ в технике поверхностного монтажа»		
49	«Изучение технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристалльных модулей на основе бескорпусных СБИС»		
50	«Изучение технологии трафаретной печати припойных паст в технике ПМ»		
Самостоятельная работа 3. 1. Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя,		50	

	подготовка к их защите. 3. Работа с информационно-справочными и информационно-поисковыми системами по технологии изготовления печатных плат 4. Подготовка реферата по теме: «Современные методы неразрушающих методов контроля качества в производстве печатных плат» 5. Определение технических показателей оборудования по производству печатных плат (оборудование указывается преподавателем)		
Тема 1.4. Технология монтажа и сборки электронных устройств	Содержание	24	
	1 Поверхностный монтаж. Поверхностно монтированные изделия (SMD - компоненты). Трафаретная печать, виды трафаретов, дозированный метод нанесения паяльной пасты, установка компонентов. Маршруты сборки и монтажа. Последовательность сборки и монтажа, схема процесса, САД- САМ системы. Пасты, состав и классификация, правила работы с пастами, выбор припойной пасты и нанесение ее различными методами (трафаретным и дисперсным).		3
	2 Технологическое оборудование. Основы робототехники. Классификация манипуляторов. Структурная схема ПР. Рабочая зона и система координат ПР. Приводы и захватывающие устройства ПР.		3
	Практические работы	12	
	51 Изучение технологии трафаретной печати припойных паст в технике поверхностного монтажа		
	52 Изучение методики оценки паяемости контактируемых материалов технике поверхностного монтажа		
	53 Изучение технологи бессвинцовой пайки в технике ПМ		
	54 Изучение технологического процесса конвекционной пайки оплавлением дозированного припоя при монтаже плотноукомпонованных электронных устройств		
	55 Определение показателей эффективности гибкоавтоматизированных сборочно-монтажных линий для техники поверхностного монтажа		
	56 Выполнение ремонтных работ в технике поверхностного монтажа		
	Самостоятельная работа №4 1.Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2.Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, подготовка к их защите. 3. Подготовка презентации по теме: «Технологическое оборудование поверхностного монтажа»	22	
Тема 1.5. Технология сборки	Содержание	24	

интегральных микросхем всех типов	1	Технология изготовления полупроводниковых пластин. Виды и режимы механической обработки полупроводниковых материалов, параметры и технические характеристики оборудования. Химико-механическая обработка пластин. Резка пластин на кристаллы.		3
	2	Сборка микросхем. Монтаж и герметизация корпуса микросхем. Способы герметизации и проверка на герметичность. Приклеивания твердых схем токопроводящим клеем. Микросварка и микропайка элементов, завальцовка, запрессовка, ультразвуковая пайка на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов. Влагозащита электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом. Установка корпусов микросхем в гнезда копира.		3
	Практические работы		4	
	57	Изучение технологии высокоплотной сборки и поверхностного монтажа многокристалльных модулей на основе бескорпусных СБИС		
	58	Изучение технологии сверхточной сборки и монтажа на основе многовыводных СБИС с применением BGA корпусов		
	Самостоятельная работа №5. 1.Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2.Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, подготовка к их защите. 3.Подготовка презентации на тему: «Технология сборки интегральных схем»		14	
Тема 1.6. Технология сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов	Содержание		30	
	1	Особенности процесса сборки. Присоединение кристалла к основанию корпуса методом приклеивания, методом микросварки, методом обратного кристалла, эвтектическими сплавами, методом присоединение выводов, герметизация кристалла лазерным методом, холодной сваркой, электродуговым методом.		3
	2	Методы сборки. Конденсаторная сварка, электросварка, холодная сварка с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов. Методы визуального технического контроля, рентгеновский неразрушаемый контроль, оптический метод контроля качества сборки.		2
	Практические работы		34	
	59	Изучение технологии трафаретной печати припойных паст в технике поверхностного монтажа		
	60	Изучение методик оценки паяемости контактируемых материалов в технике поверхностного монтажа		
	61	Автоматизированная сборка и ПМ ячеек ЭА		

62	Изучение технологии бессвинцовой пайки в технике ПМ		
63	Изучение методов и способов присоединение кристалла к подложке		
64	Изучение методов герметизации корпуса ИС		
65	Изучение методов визуального контроля качества сборки ИС		
66	Изучение установки рентгеновского неразрушаемого контроля		
67	Оптический метод контроля качества сборки		
68	Провести утилизацию линейных электронных компонентов		
69	Провести утилизацию нелинейных электронных компонентов		
70	Методы изготовления многослойных печатных плат. Сравнительная характеристика		
71	Провести утилизацию электронных компонентов с содержанием драгметаллов		
72	Провести утилизацию электронных устройств		
73	Провести утилизацию высокотехнологического оборудования		
74	Провести монтаж блоков устройства методом прямого сочленения		
75	Провести монтаж блоков устройства методом косвенного сочленения		
	Итогово – обобщающее занятие	1	
	Самостоятельная работа №6: 1.Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2.Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, подготовка к их защите.	18	

	<p>3. Подготовка презентации по теме: Анализ современных методов и способов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; 4Оформление таблицы дефектов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств (по видам);</p>		
<p>Производственная практика(по профилю специальности) Виды работ: - участие в ведении основных этапов технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; - реализация различных способов герметизации и проверка на герметичность; - выполнение монтажа и сборки электронных устройств в различных конструктивных исполнениях; - осуществление монтажа компонентов в металлизированные отверстия; - подготовка печатных плат к монтажу; -проведение микросварки и микропайки элементов; - выполнение распайки, дефектации, утилизации электронных приборов и устройств; - подготовка программного обеспечения для оборудования по автоматическому монтажу печатных плат; - оформление технологической документации.</p>		72	
Всего:		539	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета и лабораторий, слесарной и электромонтажной мастерских.

Оборудование учебного кабинета:

- _ доска учебная;
- _ рабочее место для преподавателя;
- _ рабочие места для обучающихся;
- _ комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- _ комплект бланков технологической документации;
- _ наглядные пособия (планшеты по технологии сборки, монтажа и демонтажа).

Оборудование лаборатории №1:

- _ рабочие места по количеству обучающихся;
- _ установки для производства печатных плат;
- _ установки поверхностного монтажа;
- _ сборочно-монтажное оборудование;
- _ контрольно-измерительная аппаратура.

Оборудование лаборатории №2:

- _ рабочие места по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- _ компьютеры;
- _ принтер;
- _ сканер;
- _ проектор;
- _ программное обеспечение общего и профессионального назначения,

Оборудование лаборатории №3:

- _ установки с ЧПУ;
- _ технологическая оснастка;
- _ наборы инструментов;
- _ заготовки.

Оборудование слесарной мастерской:

- _ рабочие места по количеству обучающихся;
- _ станки (настольно-сверлильные, заточные и др.);
- _ набор слесарных инструментов;
- _ набор измерительных инструментов;
- _ приспособления;
- _ заготовки для выполнения слесарных работ.

Оборудование электромонтажной мастерской:

- _ рабочие места по количеству обучающихся;
- _ станки (токарные, фрезерные, сверлильные, заточные, шлифовальные);
- _ наборы инструментов;
- _ приспособления;
- _ заготовки.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы Основные источники:

1. Гуляева Л.Н. Технология монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов. М.: Академия, 2009.
2. Медведев А.М. Технология производства печатных плат. М.: Техносфера, 2009.
3. Медведев А.М. Печатные платы. Конструкция и материалы. М.: Техносфера, 2009.
4. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка. М.: Академия, 2009.

Дополнительные источники:

Учебники и учебные пособия:

1. Егоров Г.В. Технология поверхностного монтажа. М.: Остек, 2009.
2. Сборник стандартов «Руководство по ремонту и доработке печатных узлов», ИПС, 2010г.

Отечественные журналы:
 «Информационные технологии»
 «Технология поверхностного монтажа»
 «Электроника»

Интернет_ресурсы:

1. *Медведев А.* Сборка и монтаж электронных устройств [Электронный ресурс]. – М.: Техносфера, 2007. – Режим доступа: http://fondknig.com/2011/06/08/sborka_i_montazh_elektronnykh_ustrojstv.html
2. Расчёт технико-экономических показателей поточного производства по сборке и монтажу электронных устройств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gendocs.ru/v28308/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля **ПМ.01. Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств** является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля. Освоению данного профессионального модуля предшествует освоение программ общепрофессиональных дисциплин:

- _ ОП.01. Инженерная графика;
- _ ОП.02. Электротехника;
- _ ОП.06. Электронная техника;
- _ ОП.07. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты.

В рамках профессионального модуля проводятся теоретические занятия и лабораторные работы. Производственная практика (по профилю специальности) проводится в концентрированной форме в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Предусматривается сдача зачёта по производственной практике (по профилю специальности). Освоение междисциплинарного курса завершается экзаменом, освоение программы профессионального модуля – экзаменом (квалификационным).

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемого междисциплинарного курса и профессионального модуля и специальности **210112 Электронные приборы и устройства.**

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:
 _ **педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: ОП.06. Электронная техника; ОП.10. Информационные технологии в профессиональной деятельности.
 _ **мастера производственного обучения:** наличие 5–6-го квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Использовать технологию сборки электронных приборов и	– использование конструкторско-технической документации; – выбор технологии сборки;	Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных и работ;

устройств	<ul style="list-style-type: none"> – выбор технологического оборудования и технологической оснастки; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	защита лабораторных работ; тестовый контроль
ПК 1.2. Использовать технологию монтажа электронных приборов и устройств	<ul style="list-style-type: none"> – использование конструкторско-технической документации; – выбор технологии монтажа; – выбор технологического оборудования и технологической оснастки; – выбор типа припойных паст; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	Экспертное наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; зачеты по производственной практике и по разделу профессионального модуля.
ПК 1.3. Использовать технологию демонтажа электронных приборов и устройств	<ul style="list-style-type: none"> – использование конструкторско-технической документации ; – выбор технологии демонтажа; – выбор технологического оборудования и технологической оснастки; – точность и грамотность оформления технологической документации. 	Комплексный экзамен по профессиональному модулю.

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 оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<ul style="list-style-type: none"> -участие в работе научно-студенческих обществ, -выступления на научно-практических конференциях, -участие во внеурочной деятельности связанной с будущей профессией/специальностью (конкурсы профессионального мастерства, выставки и т.п.) - высокие показатели производственной деятельности 	Экспертная оценка результатов деятельности обучающихся в процессе освоения образовательной программы: -на практических занятиях (при решении ситуационных задач, при участии в деловых играх: при подготовке и участии в семинарах, при подготовке рефератов, докладов и т.д.) - при выполнении работ на различных этапах производственной практики,
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	<ul style="list-style-type: none"> – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств; – оценка эффективности и качества выполнения; 	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> - анализа профессиональных ситуаций; - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач 	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	<ul style="list-style-type: none"> - использование эффективного поиска необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные, при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики 	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ 	

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	взаимодействие: - с обучающимися при проведении деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов), - преподавателями, мастерами в ходе обучения, - с потребителями и коллегами в ходе производственной практики	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- проведение самоанализа и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов), - ответственность за результат выполнения заданий.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики ; - определение этапов и содержания работы по реализации самообразования	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	-адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности; -проявление профессиональной маневренности при прохождении различных этапов производственной практики	
ОК 10. Исполнять воинскую обязанность в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- готовность к исполнению воинской обязанности с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	