

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А.БУНИНА



«УТВЕРЖДАЮ»
директор института СПО
М.С. Гладышева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.01.02. Технология сборки устройств и систем в соответствии с технической документацией

11.02.17. Разработка электронных устройств и систем

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «2» июня 2022 г. № 392.

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО:

Учебная дисциплина «Технология сборки устройств и систем в соответствии с технической документацией» (МДК.01.02) входит в перечень профессионального модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа устройств, и систем в соответствии с технической документацией».

Рабочая программа разработана ПЦК по технологическому профилю

Разработчик(и) рабочей программы:

Калабухов А. Н., преподаватель института СПО

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.01.02. Технология сборки электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.17** «разработка электронных устройств и систем», входящей в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): проведение диагностики и ремонта различных видов радиоэлектронной техники.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники при наличии среднего (полного) общего образования.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный модуль ПМ.01, является междисциплинарным курсом и направлена на формирование следующих профессиональных компетенций: ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 1.3.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- использовать конструкторско-технологическую документацию; осуществлять сборку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;
- осуществлять проверку работоспособности электрорадиоэлементов, контролировать сопротивление изоляции и проводников;
- осуществлять проверку сборки с применением измерительных приборов и устройств;
- осуществлять демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов.

знать:

- требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
- нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, алгоритм организации технологического процесса сборки и применяемое технологическое оборудование;
- технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, способы их контроля и проверки;
- технические условия на сборку различных видов радиоэлектронной техники;

– способы и средства контроля качества сборочных работ; правила и технологию выполнения демонтажа узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

профессиональных (ПК):

ПК 1.1 Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 132 часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов;
самостоятельной работы обучающегося 11 часов;
 промежуточная аттестация 9 часов.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	132
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
лекционные занятия	54
лабораторные занятия	54
консультация	4
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите, Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП Тематика внеаудиторной самостоятельной работы <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация рабочего места сборщика РЭА 2. Организация рабочего места регулировщика (техника по ремонту) РЭА. Организация сборочных работ 	11

<ol style="list-style-type: none"> 3. Основные принципы размещения элементов радиоэлектронной аппаратуры и способы их крепления. Назначение, характеристика и технологические особенности склеивающих составов. Автоматические средства измерений и механизированные приспособления 4. Обзор технологических свойств пластических масс, применяемых для деталей РЭА. Обзор технологических свойств керамических материалов 5. Сравнительная оценка технико-экономических показателей различных способов формования керамических деталей 6. Виды покрытий. Оборудование и способы нанесения покрытий 7. Обзор типов магнитопроводов, их конструктивных и технологических особенностей 8. Автоматизация процессов намотки. 9. Технический контроль намотанных изделий. Классификация трансформаторов и дросселей 10. Основные типы конденсаторов постоянной емкости и их классификация. Технология изготовления электролитических конденсаторов 11. Классификация конденсаторов переменной емкости по конструктивным и технологическим признакам 12. Особенности демонтажа радиоэлементов 13. Устройство электродинамического громкоговорителя 14. Параметрические стабилизаторы напряжения 15. Назначение и типы сглаживающих фильтров 16. Технические характеристики и классификация микромодулей 17. Автоматизированный способ изготовления резисторов 18. Автоматизированный способ изготовления конденсаторов 19. Электрические датчики 20. Электромагнитные реле 21. Стандартизированные и наиболее часто применяемые обозначения электрорадиоэлементов и элементов схем 22. Основные нормативные документы 23. Виды контроля радиоэлектронной аппаратуры 24. Методы испытаний 	
<p><i>Промежуточная аттестация в форме: экзамен</i></p>	<p>9</p>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК.01.02. «Технология сборки устройств и систем в соответствии с технической документацией»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1 Общие сведения о технологии сборочных работ	Содержание	6	
	Технологический процесс сборки. 1. Сборочные единицы. Виды изделий. 2. Узловая и общая сборка. 3. Особенности выполнения сборочных соединений.	2	2
	Организационные формы сборки 1. Стационарная сборка и ее особенности. 2. Подвижная сборка и ее особенности. 3. Предметно-замкнутая сборка и поточные линии.	2	2
	Организация рабочего места сборщика 1. Требования к организации рабочего места сборщика. 2. Особенности размещения оборудования при различных видах производства. 3. Планировка рабочих мест.	2	2
	Содержание	8	
Тема 2 Технологическая документация, применяемая при сборке	Основные и вспомогательные документы, применяемые при сборке. 1. Назначение и основные определения технологической документации. 2. Документы общего назначения. 3. Документы специального назначения.	2	2
	Технологический процесс сборочных операций 1. Последовательность выполнения сборочных операций. 2. Сборочный чертеж и спецификация. 3. Виды схем, применяемых при сборке.	2	2
	Лабораторная работа №1. Оформление маршрутной карты на сборочную операцию.	4	3
	Содержание	10	
Тема 3	Содержание		

Организационные формы сборки	1. Схемы сборки «веерного типа» и с «базовой деталью» 2. Принцип концентрации и дифференциации процесса сборки. 3. Подвижная сборка.	2	2
	Лабораторная работа №2. Разработка схемы сборочного состава веерного типа узла радиоаппаратуры. Лабораторная работа №3. Разработка схемы сборки с базовой деталью узла радиоаппаратуры.	8	3
Тема 4 Технология сборки и изготовления деталей радиоэлектронной аппаратуры	Содержание	24	
	Основные принципы размещения элементов радиоэлектронной аппаратуры и способы их крепления 1. Последовательность выполнения сборки в зависимости от вида производства. 2. Основные принципы размещения элементов. 3. Особенности сборки высокочастотных трактов.	2	1
	Особенности технологических процессов сборки на потоке 1. Виды сборки изделий в серийном производстве. 2. Параметры поточной линии. 3. Механизация сборочных работ.	2	2
	Технология нанесения покрытий и отделок поверхностей 1. Назначение и основные методы нанесения покрытий и отделок, применяемых при сборке РЭА 2. Способы отделки поверхностей. 3. Контроль качества и техника безопасности при нанесении покрытий.	2	2
	Технология изготовления магнитопроводов 1. Технология изготовления ленточных магнитопроводов. 2. Технология изготовления пластинчатых магнитопроводов. 3. Сборка и демонтаж. Контроль качества.	2	2
	Технология намоточных работ 1. Виды обмоток» применяемых в радиоэлектронной технике. 2. Технология изготовления каркасов обмоток. 3. Технологические процессы намотки катушек.	2	2
	Технология изготовления трансформаторов и дросселей низкой частоты	2	2

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технология сборки трансформаторов и дросселей низкой частоты. 2. Технология сборки импульсных трансформаторов. 3. Испытания трансформаторов и дросселей. 		
	<p>Технология изготовления конденсаторов постоянной емкости</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология изготовления бумажных и пленочных конденсаторов. 2. Технология изготовления слюдяных, керамических и электролитических конденсаторов. 3. Технический контроль качества конденсаторов постоянной емкости. 	2	2
	<p>Технология изготовления конденсаторов переменной емкости</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология изготовления деталей переменных конденсаторов 2. Сборка конденсаторов различной конструкции. 3. Технический контроль и испытание конденсаторов переменной емкости. 	2	2
	<p>Лабораторная работа №4. Разработка технологического процесса сборки трансформаторов. Разработка технологического процесса сборки резисторов. Разработка технологического процесса сборки магнитопроводов.</p>	8	3
	Содержание	10	
Тема 5 Технология сборочных соединений	<p>Основные виды сборочных соединений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Неразъемные соединения 2. Разъемные соединения. 3. Организация рабочего места слесаря - сборщика радиоаппаратуры. 	2	2
	<p>Организация сборочных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательность сборки. Основные принципы размещения элементов радиоэлектронной аппаратуры и способы их крепления. 2. Особенности технологических процессов сборки на потоке. 3. Особенности высокочастотных трактов. 	2	2
	<p>Лабораторная работа №5. Расчет разъемных соединений. Расчет неразъемных соединений.</p>	6	3
	Содержание	24	
Тема 6 Технология сборки основных блоков радиоэлектронной аппаратуры	<p>Технология сборки источников питания.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сглаживающие фильтры и стабилизаторы напряжения 2. Технология сборки источников питания 	2	2

	3. Контроль и регулировка источников питания		
	Технология сборки усилителей звуковой частоты и автогенераторов 1. Сборка, регулировка, контроль и испытание УЗЧ. 2. Генераторы несинусоидальных колебаний. 3. Методы сборки, проверки и контроля импульсных генераторов.	2	2
	Технология сборки импульсной и вычислительной техники 1. Типовые элементы устройств импульсной и вычислительной техники. 2. Сборка устройств на цифровых интегральных микросхемах. 3. Сборка устройств на аналоговых интегральных микросхемах.	2	2
	Лабораторная работа №6. 1. Разработка технологического процесса сборки источника питания. Лабораторная работа №7. 2. Разработка технологического процесса стабилизатора напряжения. Лабораторная работа №8. 3. Сборка системного блока ПК. Лабораторная работа №9. 4. Сборка усилителя низкой частоты.	18	3
	Содержание	18	
Тема 7 Технология сборки устройств радиоэлектронной аппаратуры	Технология сборки интегральных микросхем. 1. Воздействие внешних условий на работоспособность микросхем. 2. Сборка и контроль интегральных микросхем. 3. Защита микросхем от статического электричества.	2	2
	Технология сборки микромодулей 1. Технологические процессы изготовления микромодулей 2. Технология сборки микромодулей 3. Контроль качества микромодулей	2	2
	Технология изготовления волноводов 1. Технология изготовления жестких волноводных звеньев 2. Изготовление гибких волноводных звеньев 3. Контроль качества волноводов	2	2
	Технология изготовления проволочных резисторов 1. Основные типы проволочных резисторов 2. Технология изготовления различных типов проволочных резисторов	2	2

	3. Контроль и испытание проволочных резисторов		
	Технология изготовления непроволочных резисторов 1. Типы резисторов по конструктивным и технологическим признакам 2. Технология изготовления непроволочных резисторов. 3. Контроль и испытания непроволочных резисторов	2	2
	Технология изготовления установочных деталей 1. Виды установочных деталей 2. Технология изготовления установочных деталей 3. Испытания установочных изделий	2	2
	Технология изготовления металлических каркасов 1. Классификация и назначение каркасов в радиоэлектронной аппаратуре 2. Технология изготовления каркасов 3. Контроль качества готовых каркасов	2	2
	Лабораторная работа №10. 1. Разработка технологического процесса сборки каркасов. 2. Разработка технологического процесса сборки микромодулей.	4	3
Тема 8 Технология сборки электромеханических узлов и приборов	Содержание	8	
	Общие сведения об электромеханических устройствах 1. Общие сведения об электромеханических устройствах 2. Функциональные группы 3. Назначение электромеханических устройств 4. Классификация электромеханических устройств по применению 5. Классификация электромеханических устройств по физической сущности 6. Классификация электромеханических устройств по структуре	2	2
	Лабораторная работа №11. 1. Разработка технологического процесса сборки электромеханических устройств. Лабораторная работа №12. 2. Разработка технологического процесса защиты от внешних воздействий.	6	3
	Самостоятельная работа при изучении разделов ПМ.01 МДК 01.02 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя,	11	2

<p>оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП</p> <p>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация рабочего места сборщика РЭА 2. Организация рабочего места регулировщика (техника по ремонту) РЭА. Организация сборочных работ 3. Основные принципы размещения элементов радиоэлектронной аппаратуры и способы их крепления. Назначение, характеристика и технологические особенности склеивающих составов. Автоматические средства измерений и механизированные приспособления 4. Обзор технологических свойств пластических масс, применяемых для деталей РЭА. Обзор технологических свойств керамических материалов 5. Сравнительная оценка технико-экономических показателей различных способов формования керамических деталей 6. Виды покрытий. Оборудование и способы нанесения покрытий 7. Обзор типов магнитопроводов, их конструктивных и технологических особенностей 8. Автоматизация процессов намотки. 9. Технический контроль намотанных изделий. Классификация трансформаторов и дросселей 10. Основные типы конденсаторов постоянной емкости и их классификация. Технология изготовления электролитических конденсаторов 11. Классификация конденсаторов переменной емкости по конструктивным и технологическим признакам 12. Особенности демонтажа радиоэлементов 13. Устройство электродинамического громкоговорителя 14. Параметрические стабилизаторы напряжения 15. Назначение и типы сглаживающих фильтров 16. Технические характеристики и классификация микромодулей 17. Автоматизированный способ изготовления резисторов 18. Автоматизированный способ изготовления конденсаторов 19. Электрические датчики 20. Электромагнитные реле 21. Стандартизированные и наиболее часто применяемые обозначения электрорадиоэлементов и элементов схем 22. Основные нормативные документы 23. Виды контроля радиоэлектронной аппаратуры 24. Методы испытаний 		
<p>Консультация</p>	<p>4</p>	

Промежуточная аттестация	9	
Всего	132	

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)*

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы профессионального модуля обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

В процессе обучения используются различные виды информационно-коммуникационных технологий.

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы применяются:

- традиционные технологии: лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы, лабораторные работы, контрольная работа и др.
- информационные технологии: компьютерные тестирующие средства оценки уровня знаний обучаемых, мультимедийное сопровождение лекций, электронные мультимедийные учебные пособия и др.
- интерактивные технологии обучения: проблемные лекции, лекции-визуализации, технология проблемного обучения, технология развития критического мышления, групповая работа, компьютерная симуляция, case-study, обучение на основе опыта, мастер-класс.

Реализация программы предполагает наличие радиомонтажной лаборатории.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- стол регулировщика радиоаппаратуры АРМ - 4210, осциллограф «Мегеон 101010», компьютер Core i3 или аналогичный, ноутбук, паяльные станции Lukey 852D, генератор частоты, микросхемы, реактивы;
- инструменты: подставка, мультиметры, паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, линейки, ножовка, напильники, отвертки, ножи, ножницы, надфили, лампы настольные, радиодетали.

3.2 . Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) : учебное пособие / авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. – 408 с. : табл., схем., ил. – (Среднее профессиональное образование). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486059> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-222-30077-0. – Текст : электронный.

Дополнительные источники:

1. Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации: учебное электронное издание: / В.Н. Назаров, А.А. Третьяков, И.А. Елизаров, В.А. Погонин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 249 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570372> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 243-244. – ISBN 978-5-8265-1932-5. – Текст : электронный.
2. Кушнер, Д.А. Основы промышленной электроники : учебное пособие / Д.А. Кушнер. – Минск : РИПО, 2020. – 273 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599748> (дата обращения: 26.10.2020). – Библиогр.: с. 261. – ISBN 978-985-503-975-5. – Текст : электронный.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения по учебной дисциплине	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине
--	--------------------------------	---

<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать конструкторско-технологическую документацию; осуществлять сборку радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией; – осуществлять проверку работоспособности электрорадиоэлементов, контролировать сопротивление изоляции и проводников; – осуществлять проверку сборки с применением измерительных приборов и устройств; – осуществлять демонтаж отдельных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры с заменой и установкой деталей и узлов. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); – нормативные требования по проведению технологического процесса сборки, алгоритм организации технологического процесса сборки и 	<p>ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3</p>	<p>Перечень вопросов для текущего контроля по МДК.01.02</p> <p>Типовые задания для промежуточной аттестации по МДК 01.02</p>
---	-------------------------------	--

<p>применяемое технологическое оборудование;</p> <ul style="list-style-type: none">– технические требования к параметрам электрорадиоэлементов, способы их контроля и проверки;– технические условия на сборку различных видов радиоэлектронной техники;– способы и средства контроля качества сборочных работ; правила и технологию выполнения демонтажа узлов и блоков различных видов радиоэлектронной техники с заменой и установкой деталей и узлов. <p>Иметь практический опыт: выполнения технологического процесса сборки устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники в соответствии с технической документацией.</p>		
--	--	--