Министерство образования и науки Российской Федерации

**Муромский институт (филиал)**

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

**«Владимирский государственный университет**

**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**



« *01* »  *09*  2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Конструирование и производство радиоаппаратуры**

для специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Муром, 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.01 Радиоаппаратостроение №521 от 14 мая 2014 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: к.т.н., доцент Ромашова Л.В.

|  |  |
| --- | --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ г. |
| (подпись) | (дата) |

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

|  |  |
| --- | --- |
| Протокол № \_\_\_\_ | от «\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ г. |

|  |  |
| --- | --- |
| Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.* | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | (подпись) |

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc1)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc2)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc3)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ](#_Toc4)

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Конструирование и производство радиоаппаратуры**

**1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина ОП.19 "Конструирование и производство радиоаппаратуры" относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.Базовые дисциплины: "Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты", "Схемотехника электронных устройств", "Компьютерное моделирование электронных устройств", "Электронная техника", "Радиопередающие устройства"На изучении дисциплины "Конструирование и производство РЭС" базируется выполнение ВКР.

**1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Цель изучения дисциплины изучение основ проектирования конструкций и технологий изготовления радиоэлектронных средств (РЭС) различного функционального назначения, эксплуатируемых в условиях воздействия дестабилизирующих факторов окружающей среды Задачи дисциплины научить студентов - составлять и оформлять технологическую и конструкторскую документацию; - составлять и оформлять чертежи и документацию на изготовление изделия; - выполнять конструкторские расчеты; - правильно выбирать способы изготовления изделия; - правильно выбирать технологическую оснастку и инструмент.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес (ОК-1);
2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество (ОК-2);
3. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями (ОК-6).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

1. Техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией (ПК 12);
2. Основные параметры радиотехнических устройств. Методы измерения технических характеристик. (ПК 33).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

1. ОК-1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
2. ОК-2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
3. ОК-6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
4. ПК 12. Использовать техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.
5. ПК 33. Осуществлять контроль качества радиотехнических изделий..

**1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 64 часа;

самостоятельной нагрузки обучающегося 44 часа.

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
|  | 7 семестр |
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 108 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 64 |
| В том числе: |  |
| лекционные занятия | 44 |
| практические занятия |  |
| лабораторные работы | 20 |
| контрольные работы |  |
| курсовая работа |  |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 44 |
| Итоговая аттестация в форме | Дифференцированный зачет |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | 7 семестр |  |  |
| **Раздел 1** | **Конструкторско-технологическая документация** |  |  |
| Тема 1.1 Конструкторско-технологическая документация | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Общие сведения о ЕСКД и ЕСТД Виды и комплектность конструкторской документации Виды и комплектность технологической документации. | 2 | 1 |
| *Лабораторные работы.* Анализ электрической принципиальной схемы узла РЭС. Подбор элементов, составление спецификаций узла РЭС. | 4 | 3 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Виды и комплектность конструкторской документации. Виды и комплектность технологической документации. | 3 | 3 |
| **Раздел 2** | **Основы конструирования РЭС** |  |  |
| Тема 2.1 Основы конструирования РЭС | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Классификация и область применения РЭС. Условия эксплуатации РЭС. Принципы конструирования радиоаппаратуры. Системный подход при конструировании. Структурные уровни конструкции Конструкторско-технологические требования, учитываемые при разработке РЭС. Конструкционные системы РЭС. Конструирование РЭС с учетом требований надежности. | 6 | 1 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Классификация и область применения РЭС. Условия эксплуатации РЭС. Принципы конструирования радиоаппаратуры. Принципы конструирования радиоаппаратуры. Системный подход при конструировании. Структурные уровни конструкции. Конструкторско-технологические требования, учитываемые при разработке РЭС. Конструкционные системы РЭС Конструирование РЭС с учетом требований надежности. | 11 | 3 |
| **Раздел 3** | **Конструкции электрических соединений и печатных плат** |  |  |
| Тема 3.1 Конструкции электрических соединений | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Конструкции контактных и межконтактных соединений Контактные соединения. Конструкции электрических соединений. Печатные платы. Материалы. Требования Конструирование печатных плат и элементов печатного монтажа Оформление чертежей печатных плат Методы изготовления печатных плат. Виды помех. Особенности электромагнитной совместимости цифровых узлов Особенности электромагнитной совместимости аналоговых узлов. Методы обеспечения эмс. Технологический процесс сборки и монтажа. Типовые технологические операции. Правила установки элементов на ПП Правила оформления сборочных чертежей. Пайка, припои и флюсы. Паяльное оборудование. Методы групповой пайки. Оборудование. | 14 | 1 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Конструкции контактных и межконтактных соединений Контактные соединения. Конструкции электрических соединений. Виды помех. Особенности электромагнитной совместимости цифровых узлов Особенности электромагнитной совместимости аналоговых узлов. Методы обеспечения эмс. | 8 | 3 |
| Тема 3.2 Конструкции печатных плат | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Микросборки. Технологические маршруты производства гибридных микросхем. Правила установки элементов на печатные платы. Технология электрического монтажа Технология поверхностного монтажа. Оборудование и оснастка, применяемые при изготовлении ПП. | 8 | 1 |
| *Лабораторные работы.* Разработка печатных плат. Изучение принципов работы с программой Sprint-Layot 6. | 4 | 3 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Печатные платы. Материалы. Требования Конструирование печатных плат и элементов печатного монтажа. Оформление чертежей печатных плат Методы изготовления печатных плат. | 8 | 3 |
| **Раздел 4** | **Изготовление, сборка и электрический монтаж РЭС.** |  |  |
| Тема 4.1 Изготовление, сборка и электрический монтаж РЭС | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Конструирование РЭС с учетом требования эргономики и технической эстетики Структурные уровни, компоновка сборочных единиц. Конструкции модулей, ячеек, блоков и стоек. Конструирование нестандартных элементов радиоаппаратуры. Особенности конструкций наземных и бортовых РЭС диапазонов НЧ и ВЧ. Виды электрического монтажа, их достоинства и недостатки. Типовой техпроцесс изготовления жгутов, технология электромонтажных работ Проектирование технологического процесса электрического монтажа изделия. | 6 | 1 |
| *Лабораторные работы.* Разработка печатной платы РЭА с использованием программы Sprint Layout 6. Разработка сборочного чертежа печатного функционального узла РЭА. | 8 | 3 |
| *Самостоятельная работа обучающихся.* Технологический процесс сборки и монтажа. Типовые технологические операции Правила установки элементов на ПП. Правила оформления сборочных чертежей. Пайка, припои и флюсы. Паяльное оборудование Методы групповой пайки. Оборудование. Правила установки элементов на печатные платы Технология электрического монтажа Технология поверхностного монтажа Оборудование и оснастка, применяемые при изготовлении ПП. | 14 | 3 |
| Тема 4.2 Технология сборочных работ. | *Содержание учебного материала* |  |  |
| *Лекционные занятия.* Виды сборки, формы организации сборочных работ Последовательность сборочных работ. Технологические схемы сборки Технология изготовления каркасов и шасси. Технология изготовления деталей из пластмассы и керамики Способы изготовления деталей из пластмассы и керамики. Конструирование и технология изготовления магнитопроводов, катушек индуктивности, узлов СВЧ. Защита конструкции РЭС от внешних воздействий. Обеспечение тепловых режимов радиокомпонентов Теплоотвод теплоемкостью и радиацией. Защита конструкций РЭС от воздействия влаги Технология покрытий Защита конструкций РЭС от динамических и механических воздействий. | 8 | 1 |
| *Лабораторные работы.* Разработка конструкции корпуса РЭА. | 4 | 3 |
| Всего: |  | 108 |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание новых 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению**

Лаборатория материаловедения электрорадиоматериалов и радиокомпонентов

Комплект стендов по дисциплинам «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».
Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схемотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр В3-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор Г3-112 2 шт; характериограф TR-4805;; LCR-метр HM8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Уваров А.С. PCAD 2000, Accel Eda. Конструирование печатных плат [Электронный ресурс] / А.С. Уваров. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 314 c. http://www.iprbookshop.ru/63593.html
2. Использование системы КОМПАС-3D для конструирования сборочных чертежей узлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 39 c. . http://www.iprbookshop.ru/72827.html

Дополнительные источники:

1. Ложкин Л.Д. Теоретические основы конструирования и технологии производства РЭС [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам/ Ложкин Л.Д., Солдатов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 58 c.. http://www.iprbookshop.ru/73839.html
2. Конюшков Г.В. Основы конструирования механизмов электронного машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Конюшков Г.В., Воронин В.И., Лисовский С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Вузовское образование, 2012.— 84 c. . http://www.iprbookshop.ru/10273

Интернет-ресурсы:

1. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) - http://www.uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp
2. Электронная библиотека МИВлГУ http://elib.mivlgu.local/index.php
3. http://www.electricdom.ru/electronika.htm
4. http://bourabai.kz/toe/
5. http://electricalschool.info/electronica/
6. ibooks.ru

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | Защита лабораторных работ, зачет |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | Защита лабораторных работ, зачет |
| Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | Защита лабораторных работ, зачет |
| Техническое оснащение и оборудование для реализации сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией | Защита лабораторных работ, зачет |
| Основные параметры радиотехнических устройств. Методы измерения технических характеристик. | Защита лабораторных работ, зачет |

