

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

Утверждено

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Междисциплинарного курса
МДК.01.04 Системы автоматизированного производства

Специальность: 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Квалификация выпускника: Радиотехник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

«18» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК _____  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«25» 02. 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК _____  Дегтев Д.Н.

2022

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

11.02.01 Радиоаппаратостроение,

утвержденного приказом Минобрнауки России от 14.05.2014г.№521

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Декина Яна Евгеньевна

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МДК	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МДК	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МДК	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК	11

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.04 Системы автоматизированного производства

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа - является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности

11.02.01 «Радиоаппаратостроение»

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов;
18569 Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

1.2. Место МДК в структуре основной профессиональной образовательной программы:

МДК входит в профессиональный модуль 01 Организация и выполнение сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией учебного плана.

1.3. Цели и задачи МДК – требования к результатам освоения МДК:

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

уметь:

- **У1** анализировать конструкторско-технологическую документацию;
- **У2** выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания;
- **У3** использовать технологию поверхностного монтажа печатных плат;
- **У4** выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
- **У5** проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте;

знать:

- **З1** основные положения конструкторской, технологической документации и нормативных правовых актов;
- **З2** нормативные требования по проведению сборки и монтажа;
- **З3** структурно-алгоритмичную организацию сборки и монтажа;

- **34** технологическое оборудование, применяемое для сборки и монтажа;

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

- **П1** выполнения технологического процесса сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 140 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 88 часов;

консультации 1 час;

самостоятельной работы обучающегося 51 час.

В том числе часов вариативной части: 140 часов.

Объем практической подготовки - 140 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МДК

Результатом освоения МДК является овладение обучающимися общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями.

Код	Наименование результата обучения
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.
ПК 1.3	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа радиоэлектронных изделий.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

3.1 Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Максимальная учебная нагрузка (всего)	140	140
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	89	89
в том числе:		
лекционные занятия	44	44
практические работы	44	44
Консультации	1	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	51	51
В том числе:		
1. Подготовка к практическим работам	20	20
2. Выбор темы реферата, подбор необходимых материалов, оформление реферата	9	9
3. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	22	22
Итоговая аттестация в форме №7 семестр – дифференцированный зачет		

3.2. Примерный тематический план и содержание МДК

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Тема 1. Системы автоматизированного проектирования	Содержание			2
	1.	Назначение САПР P-CAD. Этапы проектирования. САПР - автоматизированное рабочее место. САПР – оператор ЭВМ. САПР - программист. САПР – технолог. САПР – дизайнер.	2	
		САПР – разработчик радиоэлектроники. Интерфейсы графических редакторов. Трассировка печатных плат.	2	
		Работа со схемами. Диагностика работы изделий. Контроль работы схемы. Подготовка проекта для станков с ЧПУ.	2	
		Экспорт, импорт проекта. Функциональное назначение слоев. Работа со слоями. Настройка слоев.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом).	10	
Тема 2. Описание команд основных пакетов системы	Содержание			3
	1.	Управляющие команды графических редакторов.	2	
		Команды, входящие в состав графических редакторов. Установка метрических параметров проекта. проектирован	2	
		ия	2	
		Цикл печатных плат в САПР P-CAD.	2	
		Возможности системы P-CAD при вводе схемы и проектировании печатной платы.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом).	5	
Тема 3. Схемный редактор	Содержание			

	1.	Команды графического редактора Symbol Editor. Назначение и настройки схемного редактора. Команды редактора. Терминология используемая в схемном редакторе.	2	3
		Создание углового штампа чертежа и форматов. Запуск редактора схем и загрузка в него файла Настройки Schematic.sch. установка шаг сетки и выбор ширины линий. Внешняя рамка основной надписи. Курсор для задания координат. Создание массива линий. Создание форматки чертежа, используя разработанные штампы.	2	
		Создание границ рабочего поля чертежа. Копирование штампа в буфер обмена. Создание и редактирование символов компонентов. Тип шрифта, размер букв, начертание, набор символов.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	6	
	Практические занятия			
	1.	Настройка конфигурации P-CAD Schematic. Создание шаблонов форматов.	4	
	2.	Создание символьного изображения радиокомпонентов	4	
	3.	Редактирование существующих стилей текста. Редактирование библиотечного символа. Выбор компонента из библиотеки	4	
	Тема 4. Ввод схемы принципиальной электрической			
	Содержание			
	1.	Назначение кнопок в окне Sheets. Оформление страницы форматки в соответствии с ЕСКД.	2	3
		Использование линий групповой связи (шин). Команда Place/Bus.	2	

		Изменение положения имени шины. Проверка схемы.	2	
		Автоматическая проверка системой на наличие ошибок.	2	
		Верификация схемы. Просмотр отчёта и свойств объекта.		
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	5	
	Практические занятия			
	1.	Создание конструкторско-технологического образа радиокомпонентов.	4	
	2.	Создание символьного изображения РЭК	4	
Тема 5. Редактор печатных плат	Содержание			3
	1.	Команды графического редактора Pattern Editor. Команды графического редактора печатных плат РСВ. Установка общих параметров проекта. Установка параметров технологического контроля.	2	
		Общие параметры редактора РСВ. Установка параметров ручной и интерактивной трассировки. Установка производственных параметров. Создание стеков контактных площадок и переходных отверстий. Файл технологических параметров проекта с расширением .dtp.	2	
		Набор контактных площадок Pad Stack. Команда для создания нового стиля Options/Pad Style. Подразделение стеков на простые и сложные. Задание имён стеков. Установка параметров простого и сложного стека.	2	
			2	

		Возможные формы контактных площадок. Удаление и переименование созданных стилей КП. Создание стилей переходных отверстий. Создание несквозных отверстий. Группы инструментов для ручной трассировки.		
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	10	
	Практические занятия		4 4	
	1.	Формирование библиотеки радиокомпонентов		
	2.	Создание принципиальной электрической схемы радиоэлектронного узла		

	3.	Создание принципиальной электрической схемы модуля памяти микропроцессорной системы	4	
Тема 6. Менеджер библиотек Library Executive	Содержание			
	1.	Назначение и функциональные возможности менеджера библиотек. Главное меню менеджера библиотек.	2	3
		Создание, редактирование и удаление библиотечного компонента. Компоненты с неоднородными секциями.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	5	
	Практические занятия			
	1.	Создание конструктива печатной платы, упаковка данных и	4	

		размещение радиокомпонентов на печатной плате.		
Тема 7. Автоматическая трассировка печатных плат	Содержание			
	1.	Программа автоматической трассировки Quick Route. Основные элементы управления автотрассировкой. Задание стратегии трассировки. Управление трассировкой. Практическое использование Quick Route. Программа автоматической трассировки Pro Route.	2	3
		Установка общих параметров трассировки. Проходы трассировки. Запуск трассировки в программе Pro Route. Программа автоматической трассировки Shape-Based Router. Загрузка проекта и запуск автотрассировщика. Назначение и выбор имён рабочих файлов. Запуск автотрассировщика.	2	
		Настройка цветовой палитры экрана. Установка параметров трассировки. Задание параметров контрольных точек. Назначение атрибутов цепям. Запуск, прерывание и приостановка автотрассировки. Ручная и интерактивная трассировка. Редактирование проекта. Отчёты о ходе трассировки. Сохранение результатов трассировки.	2	
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Подготовка к лабораторным работам.	10	

	Практические занятия			
	1.	Автоматическая трассировка печатных плат	4	
	2.	Запуск, прерывание и приостановка автотрассировки.	4	
		Консультация	1	
ВСЕГО			140	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация МДК 01.04 предполагает наличие учебной лаборатории:

Компьютерные кабинеты

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Компьютеры
- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- Комплект учебной мебели:
 - рабочее место преподавателя (стол, стул);
 - рабочие места обучающихся (столы, стулья)

4.2. Информационное обеспечение обучения МДК

4.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения МДК:

Основные источники:

1. Саврушев Э.Ц. Р-CAD для Windows. Система проектирования печатных плат.: практическое пособие/ Э.Ц.Саврушев.-М.:Издательство ЭКОМ, 2002

Дополнительные источники:

1. РадиоЛоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
2. РадиоЛекторий – портал лекций по техническим специальностям: электронике, радиотехнике, численным методам, микроэлектронике, схемотехнике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам анализа,

устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, микропроцессорам, электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>

3. Технический форум журнала «Радио». – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radio-forum.ru>

4.2.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по МДК, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. <https://soft.sibnet.ru/soft/25729-electronic-workbench-5-12/>
2. http://enc.biblioclub.ru/encyclopedia/222269_Spravochnik_po_radiotekhnike

4.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для МДК:

1. <http://www.radio.ru/>
2. <http://www.radioman-portal.ru/magazin/radio/>
3. [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/"Radio"/_ "Radio".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/R/)

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения МДК обучающийся должен уметь: У1 анализировать конструкторско-технологическую документацию; У2 выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания; У3 использовать технологию поверхностного монтажа печатных плат; У4 выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; У5 проводить анализ	- оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам -

травмоопасных и вредных факторов на рабочем месте; В результате освоения МДК обучающийся должен знать: 31 основные положения конструкторской, технологической документации и нормативных правовых актов; 32 нормативные требования по проведению сборки и монтажа; 33 структурно-алгоритмичную организацию сборки и монтажа; 34 технологическое оборудование, применяемое для сборки и монтажа;	<i>оценка за работу на контрольно – учетных занятиях</i> <i>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях и экзамене.</i>
Практический опыт:	
П1 выполнения технологического процесса сборки и монтажа радиотехнических систем, устройств и блоков в соответствии с технической документацией;	<i>Оценка самостоятельно выполненных заданий на практических занятиях, устных сообщений и ответов на вопросы преподавателя, самостоятельной работы студента, контрольных работ в соответствии с темами учебной дисциплины, промежуточной аттестации.</i>

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель

 Я.Е. Декина

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории

 Г.Н. Петрова

Эксперт

Начальник сектора метрологии
АО «НКТБ Феррит»

 А.С. Жилин



МП