

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /

_____ 20__

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
междисциплинарного курса

МДК.03.02 Системы автоматизированного проектирования

индекс по учебному плану

наименование дисциплины

Специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт
электронных приборов и устройств

код

наименование специальности

Квалификация выпускника: Специалист по электронным приборам и
устройствам

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

Форма обучения: Очная

Автор программы Холанский Р.В.

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:

Холанский Роман Викторович

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 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	8
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	9
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	15

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА Системы автоматизированного проектирования

1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса(далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО **11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»** (углубленной подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2. Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств, и микросборок средней сложности.

ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2 Цели и задачи 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:

уметь:

- определять порядок и этапы конструкторской документации;
- конструировать сборочные единицы электронных приборов и устройств;
- применять программное обеспечение для проведения технического обслуживания и эксплуатации различных видов электронных приборов и устройств;
- разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных приборов и устройств;
- составлять электрические схемы и расчеты параметров электронных приборов и устройств;
- проектировать электронные приборы и устройства с использованием прикладных программ сквозного автоматизированного проектирования.

знать:

- требования ЕСКД и ЕСТД;

- этапы разработки и жизненного цикла электронных приборов и устройств;
- порядок и этапы разработки конструкторской документации;
- типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании электронных приборов и устройств;
- типовой технологический процесс и его составляющие; основы проектирования технологического процесса;
- технологические процессы производства печатных плат, интегральных микросхем и микросборок.

иметь практический опыт в:

- разработке структурных, функциональных электрических принципиальных схем на основе анализа современной элементной базы с учетом с учетом технических требований к разрабатываемому устройству;
- разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:

Общая учебная нагрузка обучающегося 162 часа, в том числе:

- Взаимодействие с преподавателем 118 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 22 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1. Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	162
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	118
в том числе:	
лекционные занятия	68
лабораторные занятия	50
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	22
в том числе:	
Подготовка к лабораторным занятиям	6
Работа со справочной литературой	4
Выполнение расчета габаритных размеров и класса точности печатной платы	6
Подготовка к экзамену	6
Консультации	10
Итоговая аттестация в форме	12
№ семестра - <u>Экзамен</u> Форма промежуточной аттестации	

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности(ВПД): **проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа**, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.
ПК 3.2	Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.
ПК 3.3	Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

3.1Содержание обучения по МДК 03.02Системы автоматизированного проектирования

Наименование разделов междисциплинарного курса (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 03.02Системы автоматизированного проектирования				
Тема 3.1 Введение	Содержание			
	1.	Процессы жизненного цикла изделия.	2	1
	2.	Автоматизированные системы на этапах жизненного цикла технических объектов	2	1
	3.	Автоматизированные системы в наукоемких отраслях	2	1
	4.	САПР в конструировании изделий	2	1
Тема 3.2Системы автоматизированного проектирования	Содержание			
	1.	Назначение САПР AltiumDesigner. Этапы проектирования.	2	1
	2.	ПлатформаAltiumDesigner	2	1
Тема 3.3Знакомство с платформой AltiumDesigner	Содержание			
	1.	Системные требования	2	2
	2.	Интерфейс пользователя	2	2
	3.	Управление панелями	2	2
	4.	Типы проектов в AltiumDesigner	2	2
	5.	Базовые элементы работы в среде AltiumDesigner	2	2
	6.	Системные настройки (System)	2	2
	7.	Информационная поддержка AltiumDesigner	2	2
	Лабораторные занятия:			
	1.	Общие сведения о САПР AltiumDesigner	4	
	2.	Настройка конфигурации. Создание шаблонов форматов.	4	
	Самостоятельная работа студентов		6	
	1.	Подготовка к лабораторным занятиям		
	2.	Работа со справочной литературой		
Тема 3.4 Разработка библиотек и моделей компонентов	Содержание			
	1.	Концепция библиотек AltiumDesigner	2	2
	2.	Создание библиотеки символов	2	3
	3.	Создание библиотеки посадочных мест	2	3
	4.	Редактирование библиотек (List, Inspector и т. д.)	2	2

	5.	Создание интегрированной библиотеки	2	3
	6.	Создание библиотеки на основе базы данных	2	2
	Лабораторные занятия			
	1.	Создание условных графических обозначений элементов в САПР AltiumDesigner	4	
	2.	Создание условных графических обозначений элементов в САПР AltiumDesigner	4	
	3.	Разработка в САПР AltiumDesigner посадочных мест на печатной плате	4	
	4.	Разработка в САПР AltiumDesigner посадочных мест на печатной плате	4	
	5.	Упаковка выводов конструктивных элементов в САПР AltiumDesigner	2	
	Самостоятельная работа студентов		14	
	1.	Подготовка к лабораторным занятиям		
	2.	Работа со справочной литературой		
Тема 3.5 Разработка электрических принципиальных схем	Содержание		20	
	1.	Настройка редактора схем. Создание и подключение форматки	2	2
	2.	Поиск компонентов, подключение библиотек	2	3
	3.	Инструменты создания схемы. Горячие клавиши, используемые в редакторе схем	2	3
	4.	Синхронизация схемы с библиотеками компонентов. Автоматическая перенумерация компонентов схемы	2	3
	5.	Проверка схемы и исправление ошибок. Редактирование схем (Inspector, List и др.).	2	2
	6.	Многолистовые и многоканальные проекты. Навигация в многолистном проекте	2	2
	7.	Получение выходной документации	2	3
	Лабораторные занятия			
	1.	Создание электрических схем редактором Schematic САПР AltiumDesigner	4	
	2.	Работа со стандартными библиотеками в САПР AltiumDesigner	4	
	Самостоятельная работа студентов		8	
	1.	Подготовка к лабораторным занятиям		
	2.	Работа со справочной литературой		
Тема 3.6 Разработка печатных плат	Содержание			
	1.	Настройка редактора плат. Разработка конструктивных параметров печатной платы.	2	2
	2.	Синхронизация схемы и платы. Панель PCB.	2	3
	3.	Установка правил проектирования. Размещение компонентов.	2	3
	4.	Создание классов цепей и компонентов. Трассировка проводников.	2	3
	5.	Проверка правил проектирования. Верификация платы	2	3

	6.	Работа с полигонами	2	3
	7.	Особенности импорта и экспорта плат	2	2
	8.	Получение выходной документации	2	3
	Лабораторные занятия			
	1.	Размещение конструктивных элементов на печатной плате редактором PCB	4	
	2.	Трассировка печатных плат в САПР AltiumDesigner в автоматическом режиме	4	
	3.	Вывод на печать результатов проектирования в САПР AltiumDesigner	4	
	4.	Экспорт результатов проектирования САПР AltiumDesigner в формат AutoCAD	4	
	Самостоятельная работа студентов		16	
	1.	Подготовка к лабораторным занятиям		
	2.	Выполнение расчета габаритных размеров и класса точности печатной платы		

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий:

- цифровых устройств;
- информационных технологий;
- сборки монтажа и эксплуатации ВТ.

Методическое обеспечение учебных лабораторий:

- комплекты раздаточных материалов;
- методические указания для практических занятий;
- методические указания для курсового и дипломного проектирования;
- методические указания для самостоятельной работы обучающихся;
- справочная литература;
- материалы периодических изданий.

Технические средства обучения: учебный микропроцессорный комплект, компьютеры, принтер, плоттер, сканер, мультимедийный проектор, экран.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику и производственную практику на предприятиях радиоэлектронного профиля.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

в лаборатории «Цифровых устройств»: рабочий стол и лабораторные стенды для изучения принципов работы цифровых интегральных схем;

в лаборатории «Информационных технологий»: рабочий стол и персональные компьютеры;

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1 Учебное пособие AltiumDesigner. – Электрон.дан. – Режим доступа:<http://wiki.altium.com/display/RUPROD/Altium+Designer>

2 Системы автоматизированного проектирования (САПР). – Электрон.дан. – Режим доступа:<http://www.twirpx.com/files/informatics/sapr/>

Дополнительные источники:

1. Проектирование автоматизированных систем. – Электрон.дан. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window/catalog?p_rid=62097

2. Система автоматизированного проектирования. – Электрон.дан. – Режим

доступа:http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_tech/3418/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0

3. Документация AltiumDesigner. – Электрон.дан. – Режим доступа:<https://www.altium.com/documentation/ru/18.1/display/ADES/Altium+Designer+Documentation>.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия проводятся в лабораториях цифровых устройств; информационных технологий, микропроцессоров и микропроцессорных систем. На практические занятия группа делится на подгруппы. Для отработки практических навыков организации производственной деятельности широко используются средства вычислительной техники.

В процессе работы над курсовым проектом обучающимся проводятся консультации.

Практика проводится на предприятиях радиоэлектронного профиля.

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение дисциплин «Инженерная графика», «Электронная техника» и МДК02.03 «Цифровые устройства».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля Проектирование цифровых устройств специальности «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Информационные технологии»; «Основы алгоритмизации и программирования»; «Безопасность жизнедеятельности»; «Экономика организации»; «Компьютерная графика» с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года и мастер производственного обучения.

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

Результаты (освоенные профессиональны е компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.	применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность;	-оценка выполнения практического задания; - отзыв руководителя практики;
	выполнение анализа и синтеза комбинационных схем;	-оценка выполнения практического задания; -экзамен (квалификационный) по модулю;
	разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;	- отзыв руководителя практики;
	арифметические и логические основы цифровой техники;	-оценка выполнения практического задания;
	знание основ микропроцессорной техники.	-экзамен (квалификационный) по ПМ.
ПК 3.2. Разрабатывать проектно- конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.	проведение исследований работы цифровых устройств и проверка их на работоспособность;	-оценка защиты курсовой работы; - отзыв руководителя практики;
	выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств;	-оценка защиты курсовой работы; - оценка выполнения практического задания.
ПК 3.3. Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;	- оценка выполнения практического задания; -экзамен (квалификационный) по ПМ; -оценка защиты курсовой работы;
	проектирование топологии печатных плат, конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ;	- оценка выполнения практического задания; - устный отчет о результатах анализа;
	знание принципов построения цифровых устройств;	-экзамен (квалификационный) по ПМ;
	знание основных задач и этапов проектирования цифровых устройств;	-экзамен (квалификационный) по ПМ;

	знание особенностей применения САПР и пакетов прикладных программ.	-экзамен (квалификационный) по ПМ.
--	---	---------------------------------------