

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ
(ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ)**

2017 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Естественно-технический колледж

Разработчики:
Халанский Роман Владимирович, преподаватель высшей квалификационной категории.

Рекомендована Методическим советом ЕТК

Протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

Председатель
Методического совета ЕТК _____ И.Е. Шрамченко

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	11
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	14

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Проектирование цифровых устройств

1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проектирование цифровых устройств** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.2 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 1.4 Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.

ПК 1.5 Выполнять требования нормативно – технической документации.

Рабочая программа междисциплинарного курса может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области вычислительной техники, компьютерных сетей и телекоммуникаций 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:

иметь практический опыт:

- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- оценки качества и надежности цифровых устройств;
- применения нормативно-технических документации;

уметь:

- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;
- определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;
- выполнять требования нормативно-технической документации;

знать:

- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;

- конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;
- основы технологических процессов производства СВТ;
- нормативно-техническую документацию(инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 176 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 120 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 29 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения программы междисциплинарного курса является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **Проектирование цифровых устройств**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.2	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 1.4	Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
ПК 1.5	Выполнять требования нормативно – технической документации
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 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка	176
Обязательная аудиторная учебная нагрузка	120
в том числе:	
лекционные занятия	60
практические занятия	30
курсовое проектирование	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	29
В том числе:	
Повторная работа над учебным материалом	4
Подготовка к практическим занятиям	6
Изучение нормативных документов	6
Работа с конспектом лекций и учебной литературой	6
Подготовка к итоговой аттестации	5
Консультации	27
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

3.2Содержание обучения по междисциплинарному курсу

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (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 01.02Проектирование цифровых устройств				
Тема 1 Основные факторы, определяющие конструкцию ЦУ	Содержание			
	1.	Классификация, области применения и условия эксплуатации ЦУ.	2	1
	2.	Требования, предъявляемые к конструкции электронной аппаратуры	2	1
	3.	Факторы, влияющие на конструкцию электронной аппаратуры	2	1
	4.	Конструкторская документация	2	1
	5.	Конструкторская документация	2	1
	6.	Контрольно-учетное занятие	2	1
	Практические занятия		4	
	1.	Составление конструкторской документации к схеме электрической принципиальной		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Подготовка к практическим занятиям	2	
Тема 2 Конструирование ЦУ с учетом требований надежности	Содержание			
	1.	Основные характеристики надежности	2	2
	2.	Методы расчета надежности	2	
	3.	Особенности окончательного расчета надежности	2	2
	4.	Методы повышения надежности	2	2
	Практические занятия		4	
	1.	Расчет надежности		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Подготовка к практическим занятиям	2	
	2.	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2	
Тема 3 Выбор материалов и покрытий	Содержание			
	1.	Выбор конструкционных материалов	2	1
	2.	Выбор защитных покрытий	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Изучение нормативных документов	2	
Тема 4 Конструкторская иерархия ЦУ	Содержание			
	1.	Основные уровни конструкции	2	1
	2.	Основные уровни конструкции	2	1
	3.	Элементная база ЦУ	2	2
	4.	Контрольно-учетное занятие.	2	2

	Практические занятия		8	
	1.	Технико-экономическое обоснование выбора элементной базы РЭА		
	2.	Разработка топологии ГИС		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Повторная работа над учебным материалом	2	
Тема 5 Печатные платы и узлы	2.	Подготовка к практическим занятиям	2	
	Содержание			
	1.	Конструкции печатных плат	2	1
	2.	Электрические и конструктивные параметры печатных плат	2	2
	3.	Использование ЭВМ при проектировании печатных плат	2	3
	4.	Конструкции печатных узлов	2	2
	5.	Методы изготовления печатных плат	2	3
	6.	Оформление документации на печатные платы и узлы	2	3
	Практические занятия		8	
	1.	Расчет печатной платы		
	2.	Оформление документации на печатный узел		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Изучение нормативных документов	2	
	2.	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2	
Тема 6 Компоновка ЦУ	Содержание			
	1.	Виды и методы компоновки	2	1
	2.	Функционально-модульный метод компоновки	2	2
	3.	Базовые несущие конструкции	2	1
	4.	Конструирование ЭВТ с учетом требований технической эстетики	2	2
	5.	Контрольно-учетное занятие.	2	2
	Практические занятия		4	
	1.	Расчет технологичности конструкции		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Повторная работа над учебным материалом	2	
	2.	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	2	
Тема 7 Защита изделий электронной техники от внешних воздействий	Содержание			
	1.	Обеспечение тепловых режимов ЦУ.	2	2
	2.	Защита от механических воздействий.	2	3
	3.	Защита аппаратуры от влияния внешней среды и различных воздействий.	2	3
	Практические занятия		2	
	1.	Расчет норм времени		
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1.	Изучение нормативных документов	2	
	2.	Подготовка к итоговой аттестации	5	

Примерная тематика курсовых работ (проектов): 1. Разработка цифровых устройств на базе микроконтроллера. 2. Разработка цифровых устройств для управления и контроля объектами.		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)	30	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

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;

в лаборатории «Микропроцессоров и микропроцессорных систем»: рабочий стол, персональные компьютеры, инструменты для монтажа микропроцессорных систем, прикладное программное обеспечение и лабораторные стенды для изучения программирования микроконтроллеров Atmega16.

4.2 Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Бунтов В.Д. Микропроцессорные системы. Часть I. Цифровые устройства. Учебное пособие / В.Д.Бунтов, С.Б. Макаров. - СПб.: Изд-во политехнического университета, 2008. - 199 с.

2. Григорьев Б.И. Элементная база и устройства цифровой техники: Учебное пособие / Б.И. Григорьев.- СПб.: НИУ ИТМО, 2012. - 90 с.

3. Пузанков Д.В. Микропроцессорные системы / Д.В. Пузанков. - СПб. Политехника, 2002. – 935 с.

Дополнительные источники:

1. Уэйкерли Джон Ф. Проектирование цифровых устройств. В 2-х томах / Джон Ф. Уэйкерли. – М.: Постмаркет: Библиотека современной электроники, 2002. – 544 с.

2. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. Учебник. Серия: Информатика в техническом университете / И.П. Норенков. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 188 с.

Интернет-ресурсы:

1. Расчет надежности. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://tvskit.narod.ru/stati/stati21/stati21.html>

2. Надежность радиоэлектронной аппаратуры и ее элементов - Каталог ОСТ". – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.1bm.ru/techdocs/kgs/ost/1048/>

3. Технологичность изделий. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?tutindex=38&index=7&layer=1

4. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.kodges.ru/22674-cifrovye-ustrojjstva-i-mikroprocessornye-sistemy..html>

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

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 «Дискретная математика», «Основы алгоритмизации и программирования».

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 «Компьютерные системы и комплексы».

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 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.2. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	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 1.4. Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств.	определение оценки качества и надежности цифровых устройств;	- оценка выполнения практического задания;
	определение показателей надежности и оценивать качество СВТ;	- оценка выполнения практического задания;
	знание условий эксплуатации цифровых устройств и способов обеспечения помехоустойчивости, тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивных сред;	- экзамен (квалификационный) по модулю; - отзыв руководителя практики
	знание методов оценки качества и надёжности цифровых устройств;	- экзамен (квалификационный) по модулю;
	знание основ технологических процессов производства СВТ;	- отзыв руководителя практики
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно – технической документации.	уметь применять нормативно-техническую документацию;	-оценка защиты курсовой работы; - экзамен (квалификационный) по модулю.
	выполнение требований нормативно-технической документации;	-оценка защиты курсовой работы.
	знать правила оформления схем цифровых устройств;	-оценка защиты курсовой работы; - экзамен (квалификационный) по модулю.
	применять конструкторскую документацию, используемую при проектировании;	-оценка защиты курсовой работы; экзамен (квалификационный) по модулю.
	использовать нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы).	- устный отчет о результатах анализа; -оценка защиты курсовой работы.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только формирование

профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций, обеспечивающих их умения.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки резуль- тата	Формы и методы контроля и оценки
ОК1 Понимать сущ- ность и социальной значимость своей бу- дущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии (посещение занятий, свое- временность выполнения домашних за- дач, участие в студенческих конфе- ренциях и т.п.)	интерпретация резуль- татов наблюдений за деятельностью обуча- ющегося в процессе освоения профессио- нального модуля
ОК2 Организовывать собственную дея- тельности, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективности и ка- чество.	- выбор и применение методов и спосо- бов решения профессиональных задач в области разработки цифровых устройств; - демонстрация эффективности и каче- ства выполнения профессиональных задач.	- экзамен (квалифика- ционный) по модулю - оценка за защиту практических работ; - отзыв руководителя практики
ОК4 Осуществлять поиск и использова- ние информации, не- обходимой для эф- фективного выполне- ния профессиональ- ных задач, професси- онального и личност- ного развития.	- нахождение и использование инфор- мации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессио- нального и личностного развития.	интерпретация резуль- татов наблюдений за деятельностью обуча- ющегося в процессе выполнения практиче- ских заданий; оценка за выполнение индивидуальных до- машних заданий
ОК5 Использовать информационно- коммуникационные технологии в профес- сиональной деятель- ности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной дея- тельности.	Наблюдение при вы- полнении работ по производственной практике