

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ
(ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА)**

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:
Кречетова Ольга Григорьевна, 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

Цифровая схемотехника

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.

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;
- выполнять требования нормативно-технической документации;

знать:

- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;
- нормативно-техническую документацию(инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 206 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 138 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 58 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	Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции
ПК 2	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 3	Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств
ПК 4	Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств
ПК 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 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 в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка	206
Обязательная аудиторная учебная нагрузка	138
в том числе:	
лекционные занятия	60
практические занятия	46
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	58
В том числе:	
Повторная работа над учебным материалом	10
Подготовка к практическим занятиям	14
Изучение нормативных документов	14
Работа с конспектом лекций и учебной литературой	10
Подготовка к итоговой аттестации	10
Консультации	10
Итоговая аттестация в форме <i>экзамена</i>	

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.01 Цифровая схемотехника		123	
Тема 1.1 Логические основы проектирования цифровых устройств	Содержание		
	1. Основные понятия и соотношения алгебры логики	2	1
	2. Базовые логические элементы	2	2
	3. Минимизация логических выражений	2	3
	4. Минимизация логических выражений	2	3
	5. Логическое проектирование в базисах микросхем	2	3
	6. Логическое проектирование в базисах микросхем	2	3
	7. Преобразователи уровней логических сигналов	2	3
	8. Преобразователи уровней логических сигналов	2	3
	9. Контрольно-учетное занятие	2	
	Практические работы		
	1. Ознакомление с лабораторным оборудованием	4	3
	2. Исследование логических элементов	4	3
	3. Синтез комбинационного устройства	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся		

	1	Подготовка к практическим занятиям	4	
	2.	Повторная работа над учебным материалом	4	
	3	Изучение нормативных документов	4	
	4	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	4	
	5	Подготовка к итоговой аттестации	4	
Тема 1.2 Функциональные узлы комбинационного типа	Содержание			
	1.	Преобразователи кодов. Шифраторы, дешифраторы	2	2
	2.	Цифровые коммутаторы. Демультимплексоры	2	2
	3.	Мультимплексоры	2	3
	4.	Мультимплексоры	2	3
	5.	Шифраторы, дешифраторы	2	3
	6.	Шифраторы, дешифраторы	2	3
	7.	Комбинационные сумматоры	2	3
	8.	Комбинационные сумматоры	2	3
	9.	Цифровые компараторы	2	2
	10.	Контрольно-учетное занятие	2	2
	Практические работы			
	1.	Исследование преобразователя кода	4	3
	2.	Преобразователи кодов. Шифраторы и дешифраторы	4	3
	3.	Цифровые коммутаторы. Мультимплексоры, демультимплексоры	4	3
	4.	Сумматоры	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Подготовка к практическим занятиям	4	
	2.	Повторная работа над учебным материалом	4	
	3	Изучение нормативных документов	4	

	4	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	4	
	5	Подготовка к итоговой аттестации	4	
Тема 1.3 Функциональные узлы последовательного типа	Содержание			
	1.	Триггеры	2	2
	2.	Триггеры	2	3
	3.	T-Триггеры	2	3
	4.	T-Триггеры	2	3
	5.	D-Триггеры	2	3
	6.	D-Триггеры	2	3
	7.	RS- Триггеры	2	3
	8.	RS- Триггеры	2	3
	9.	YK- Триггеры	2	3
	10.	YK- Триггеры	2	3
	11.	Регистры	2	3
	12.	Регистры	2	3
	13.	Реверсивные Счётчики	2	3
	14.	Реверсивные Счётчики	2	3
	15.	Суммирующие Счётчики	2	3
	16.	Суммирующие Счётчики	2	3
	17.	Вычитающие Счётчики	2	3
	18.	Контрольно-учетное занятие	2	
	Лабораторные работы			
	1.	Исследование потенциальных триггеров	4	
	2.	Исследование регистров	4	
	3.	Исследование электронного счётчика	4	
	Практические занятия			

	1.	Интегральные триггеры	4	
	2.	Методика синтеза электронного счетчика	4	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	1	Подготовка к практическим занятиям	4	
	2	Повторная работа над учебным материалом		
	3	Изучение нормативных документов		
	4	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	4	
	5	Подготовка к итоговой аттестации	4	
Тема 1.4 Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	Содержание			
	1.	Принципы аналого-цифрового	2	2
	2.	Принципы аналого-цифрового	2	3
	3.	Цифро-аналогового преобразования	2	2
	4.	Схемы АЦП и ЦАП и их применения	2	2
	5.	Контрольно-учетное занятие	2	
Тема 1.5 Программируемые устройства цифровой техники	Содержание			
	1.	Разновидности программируемых устройств	2	2
	2.	Способы программирования	2	3
Тема 1.6 Элементная база цифровой схемотехники	Содержание			
	1.	Виды и типы цифровых элементов	2	2
	2.	Основные технические параметры элементов, методы их контроля	2	2

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.

Методическое обеспечение учебных лабораторий:

- комплекты раздаточных материалов;
- 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.

4.2 Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Микушин А.В. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс] : / В.И. Сединин; А.В. Микушин. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 319 с. – ISBN 978-5-91434-036-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/69569.html>
2. Новожилов О.П. Схемотехника радиоприемных устройств: учебное пособие для среднего профессионального образования / О.П. Новожилов – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 256 с. – (Профессионального образования). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/428950>

3. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О.П. Новожилов – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 382 с. // ЭБС Юрайт – URL: <http://biblio-online.ru/bcode/442547>
4. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О.П. Новожилов – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 421 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10368-7. Сайт – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/442548>
5. Коломейцева М.Б. Основы импульсной и цифровой техники : учебное пособие для среднего профессионального образования / М.Б. Колмейцева, В.М. Беседин, Т.В. Ягодкина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019 – 124 с. ISBN 978-5-534-08722-2. URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441988>
6. Берикашвили В.Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ш. Берикашвили. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019 – 242с. ISBN 978-5-534-06256-4. Сайт – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441262>

Дополнительные источники:

1. Миленина С.А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С.А. Миленина; под редакцией Н.К. Миленина – 2-е изд., перераб. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 270 с. ISBN 978-5-534-06085-0. Сайт – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438024>
2. Миловзоров О.В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков – 6-е изд., перераб. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019 – 344с. ISBN 978-5-534-03249-9. Сайт – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433509>

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 с 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: «Электротехника»; «Информатика»; «Инженерная графика» с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года и мастер производственного обучения. А

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональны е 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 результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии (посещение занятий, своевременность выполнения домашних заданий, участие в студенческих конференциях и т.п.)	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения профессионального модуля
ОК2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки цифровых устройств; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	- экзамен (квалификационный) по модулю - оценка за защиту практических работ; - отзыв руководителя практики
ОК4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе выполнения практических заданий; оценка за выполнение индивидуальных домашних заданий
ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Наблюдение при выполнении работ по производственной практике

Разработчики:

_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>
_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>

Руководитель образовательной программы

_____	_____	_____
<i>(должность)</i>	<i>(подпись)</i>	<i>(ФИО)</i>

Эксперт

_____	_____	_____
<i>(место работы)</i>	<i>(занимаемая должность)</i>	<i>(подпись) (инициалы, фамилия)</i>

М П
организации

При составлении рабочей программы удалить текст, написанный курсивом и выделенный цветом