

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**Ростовский государственный университет путей сообщения**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**  
**Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта - филиал РГУПС**  
**(ТТЖТ - филиал РГУПС)**

## **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **УП 01.01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

для специальности  
**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ТТЖТ-филиал РГУПС

по УР

 Н.Ю. Шитикова

06 / 20 21 г



Программа учебной практики УП 01.01. Проектирование цифровых устройств разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. № 849.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (далее ТТЖТ - филиал РГУПС).

Разработчики:

А.Р. Мамаева - преподаватель ТТЖТ - филиал РГУПС

О.Н. Чуркина - преподаватель ТТЖТ - филиал РГУПС

Рецензенты:

Омышев С.Е., ведущий инженер Тихорецкого участка производства Краснодарского регионального центра связи СП Ростовской дирекции связи ЦСС- филиала ОАО «РЖД».

А.Н. Исаев - преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС.

Рекомендована цикловой комиссией № 7

Протокол № 9<sup>а</sup> от « 4 » 06 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ.....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....	11

### **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

## **УП 01.01. Проектирование цифровых устройств**

### **1.1 Область применения программы**

Программа учебной практики (далее практика) - является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы базовой подготовки в части освоения вида деятельности (ВД): Проектирование цифровых устройств.

### **1.2. Цели и задачи - требования к результатам освоения учебной практики (по профилю специальности).**

Учебная практика УП 01.01. Проектирование цифровых устройств представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков:

#### **уметь:**

- выполнять анализ и синтез комбинационных схем;
- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;
- 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 системы автоматизированного проектирования;
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники;
- выполнять требования нормативно-технической документации;

#### **иметь практический опыт:**

- применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;

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

А также формирование, закрепление, развитие профессиональных и общих компетенций:

ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

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 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.

Для достижения цели поставлены задачи ведения практики:

- подготовка обучающегося к освоению вида деятельности «Проектирование цифровых устройств»

- подготовка обучающегося к сдаче квалификационного экзамена по профессиональному модулю ПМ.01. Проектирование цифровых устройств и Государственной итоговой аттестации.

- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

### **1.3 Организация практики**

Практика проводится концентрированно в учебно-производственных мастерских ТТЖТ – филиалом РГУПС, согласно учебного плана и графика учебной практики.

Организацию учебной практики осуществляют руководители практики (мастерами производственного обучения) от ТТЖТ – филиала РГУПС.

**1.4 Срок прохождения практики - 3 неделя (108 часов).**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование разделов и тем практики	Виды работ	Объем недель/ часов
1	2	3
<b>ПМ 01. Проектирование цифровых устройств</b>		<b>3/108</b>
Тема 1.1 Моделирование, анализ и синтез цифровых устройств	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с организацией рабочего места и техникой безопасности.</li> <li>2. Приборы и оборудование, используемые для организации и измерения основных параметров работы цифровых устройств (ЦУ).</li> <li>3. Основные этапы проектирования цифровых устройств.</li> <li>4. Выполнение анализа и синтеза комбинационных схем цифровых устройств.</li> <li>5. Запись логических функций схем ЦУ в СКНФ и СДНФ.</li> <li>6. Методика и выполнение минимизации логических функций схем цифровых устройств.</li> <li>7. Синтез комбинационных схем цифровых устройств в заданном базисе (И-НЕ, ИЛИ-НЕ).</li> <li>8. Разработка принципиальной схемы ЦУ.</li> <li>9. Проектирование цифровых устройств в программе.</li> <li>10. Основные принципы работы в программе.</li> <li>11. Монтаж принципиальной схемы ЦУ в программе</li> <li>12. Исследование работы ЦУ.</li> <li>13. Измерение параметров ЦУ с использованием программы.</li> <li>14. Проверка их работоспособности ЦУ.</li> <li>15. Контроль цифровых устройств.</li> <li>16. Выявление и устранение сбоев.</li> <li>17. Подбор готовых интегральных схем (ИМС) цифровых устройств.</li> <li>18. Расчёт параметров ИМС.</li> <li>19. Основные элементы цифровых схем (УГО, маркировка, корпуса).</li> <li>20. Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем (ИМС).</li> <li>21. Составление монтажных схем.</li> </ol>	36
Тема 1.2 Проектирование печатных плат цифрового	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Печатные платы. Общие требования к ПП.</li> <li>2 Виды печатных плат.</li> </ol>	72

устройства	3	Материалы, используемые для изготовления ПП.		
	4	Конструктивные особенности ПП. Классы точности ПП.		
	5	Методика определения сопротивления проводника, постоянного и переменного тока в проводниках.		
	6	Методика определения падения напряжения и емкости проводника.		
	7	Размеры плат, проектирование размеров ПП.		
	8	Проектирование контактных площадок под различные электронные компоненты.		
	9	Пакеты прикладных программ для проектирования структурных, цифровых, аналоговых и смешанных схем.		
	10	Системы автоматического проектирования.		
	11	Структура САПР.		
	12	Компоновки ЭРК на поверхности ПП. Расчет их габаритных и установочных размеров.		
	13	Создание символьных изображений РЭК.		
	14	Создание конструктивно-технологического образа РЭК.		
	15	Формирование принципиальной электрической схемы.		
	16	Создание конструктива ПП.		
	17	Трассировка соединений ПП.		
	18	Подготовка и оформление рабочей документации на проектируемое устройство. Дифференцированный зачет.		
	<b>Всего</b>			<b>3/108</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ**

#### **3.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения настоящей практики используется материально-техническая база учебно-производственных мастерских ТТЖТ - филиала РГУПС, позволяющая обеспечить освоение обучающимися всех предусмотренных программой практики компетенций и выполнение всех запланированных видов работ.

#### **3.2. Перечень рекомендуемой учебной литературы**

##### **Основная литература:**

1. Фролов В.А. Электронная техника: учебник: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. ISBN 978-5-89035-834-9 Ч. 2: Схемотехника электронных схем. — 611 с. ISBN 978-5-89035-836-3.
2. Павлова Е.А. Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft .NET [Электронный ресурс]/ Павлова Е.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 128 с.
3. Золотов С.Ю. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Золотов С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013.— 88 с.
4. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Высшая школа, 2013.— 221 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>.

##### **Для МДК 01.01 Цифровая схемотехника.**

5. Миленина С.А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для СПО/ С.А. Миленина; под. ред. Н.К. Миленина.- М.: Издательство Юрайт, 2017 (доступ <http://urait.ru>)

6. Миловзоров О.В. Основы электроники: учебник для СПО/ О.В. Миловзоров, И.Г. Панков 6-е изд. перераб. И доп; под. ред. Н.К. Миленина.- М.: Издательство Юрайт, 2017 (доступ <http://urait.ru>)

**Для МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств**

7. Исаев А.Н. Учебно- методическое пособие по МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, Тихорецк, 2017
8. Исаев А.Н. Методическое пособие для проведения практических занятий по МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, Тихорецк, 2017.
9. Исаев А.Н. Методическое пособие для внеаудиторной самостоятельной работы по МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, Тихорецк, 2017.

**Дополнительная:**

1. Методические рекомендации по составлению отчета по учебной практике профессионального модуля ПМ 01. Проектирование цифровых устройств для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы;
2. Учебно-методические рекомендации по учебной практики УП 01.01 Проектирование цифровых устройств для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

По результатам практики руководителями практики (мастерами производственного обучения) формируется аттестационный лист, содержащий сведения об уровне освоения обучающимся профессиональных компетенций, а также характеристика обучающегося по освоению профессиональных компетенций в период прохождения практики.

В период прохождения практики обучающимся ведется дневник практики, который должен быть оформлен в соответствии с установленными требованиями и подписан непосредственными руководителями практики. По результатам практики обучающимся составляется отчет в соответствии с установленной формой и сдается руководителю практики принимающему дифференцированный зачет, одновременно с дневником по учебной практике.

Форма отчета по практике определяется рекомендациями (методические указания) по составлению отчёта по учебной практике. Содержание отчета определяется программой практики и индивидуальным заданием. Отчет рассматривается руководителями практики от ТТЖТ филиала РГУПС принимающими дифференцированный зачет.

Руководители практики дают краткий отзыв о работе каждого обучающегося (в дневнике практики), отмечая в нем выполнение обучающимся программы практики (отношение к работе, трудовую дисциплину, степень овладения производственными (профессиональными) навыками и участие обучающегося в рационализаторской работе, общественной жизни организации) и другие критерии сформированности общих и профессиональных компетенций и приобретенных необходимых умений и опыта практической работы по специальности (профессии).

Практика завершается дифференцированным зачетом при условии положительного аттестационного листа по практике, подписанного руководителями практики (мастерами производственного обучения) от ТТЖТ филиала РГУПС об уровне освоения профессиональных компетенций; наличия

положительной характеристики на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики; полноты и своевременности представления дневника учебной практики и отчета в соответствии с заданием на практику.

Аттестация по итогам учебной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, дифференцированного зачета.

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств (ПК 1.1).	-разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования;	Текущий контроль (дневник и отчет по практике). Характеристика, аттестационный лист. Дифференцированный зачёт.
Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции (ПК 1.2).	-разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции; -выполнять анализ и синтез комбинационных схем; -применять интегральные схемы разной степени интеграции при разработке ЦУ и проверять их на работоспособность;	
Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств (ПК 1.3).	-проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ; -проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ	
Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности (ПК 1.4).	-оценивать качества и надежности цифровых устройств; -проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; -определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (далее - СВТ);	
Выполнять требования нормативно-технической	-применения нормативно-технической документации;	

документации (ПК 1.5).	-выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;	
------------------------	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– демонстрация интереса к будущей профессии;	Текущий контроль (дневник и отчет по практике). Характеристика. Аттестационный лист. Дифференцированный зачёт..
ОК 2. 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 при проектировании ЦУ; – оценка эффективности и качества выполнения поставленных задач;	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в процессе проектирования и моделирования ЦУ;	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– эффективный поиск необходимой информации;	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– демонстрация практических навыков и умений для проектирования и моделирования ЦУ;	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 8. Самостоятельно	– организация	

<p>определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>– анализ инноваций в области внедрения новых телекоммуникационных технологий;</p>

## РЕЦЕНЗИЯ

на программу учебной практики УП.01.01 Проектирование цифровых устройств для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Программа учебной практики УП.01.01. Проектирование цифровых устройств для специальности 09.02.01, составлена в соответствии с учебным планом, рассчитана на 108 часов и включает следующие виды учебной практики УП. 01.01. Проектирование и моделирование цифровых устройств.

Программа учебной практики содержит:

- паспорт программы учебной практики;
- структуру и содержание учебной практики;
- условия реализации учебной практики;
- контроль и оценку результатов.

Программа учебной практики составлена так, что овладение профессиональными компетенциями и практическими навыками находится в тесной взаимосвязи с дисциплинами профессионального и общеобразовательного цикла.

Для проверки результатов овладения учащимися своих профессиональных компетенций в конце учебной практики проводится дифференцированный зачет.

Данная программа учебной практики рационально сбалансирована и может быть рекомендована к применению в своей работе мастерам производственного обучения по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рецензент:  А.Н. Исаев преподаватель ТТЖТ-филиала РГУПС.

## РЕЦЕНЗИЯ

на программу учебной практики УП.01.01. Проектирование цифровых устройств для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы


Программа учебной практики направлена на формирование у студента общих и профессиональных компетенций, приобретения практического опыта и соответствует требованиям к результатам освоения учебной практики УП.01.01. Проектирование цифровых устройств.

Паспорт программы обоснованно и полно отражает содержание учебной практики, ее роль и место в подготовке специалиста среднего звена, раскрывает цели и задачи учебной практики. Определены требования к умениям и знаниям студентов. Программа рассчитана на 108 часов.

Тематический план и содержание учебной практики дисциплины раскрывает последовательность прохождения тем, соответствует тематическому плану и распределению часов.

В программе определена форма проведения, цели, задачи учебной практики, представлены обязательные формы отчетности.

Программа может быть рекомендована для использования в учебном процессе.

Рецензент:  Омышев С.Е., ведущий инженер Тихорецкого участка производства Краснодарского регионального центра связи СП Ростовской дирекции связи ЦСС- филиала ОАО «РЖД».