

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тамбовский техникум железнодорожного транспорта
(ТаТЖТ – филиал РГУПС)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника дистанции Ртищевской
дистанции сигнализации, централизации и бло-
кировки- структурного подразделения Юго-
Восточной дирекции инфраструктуры- струк-
турного подразделения Юго-Восточной дороги-
филиала ОАО «РЖД»



«15» _____ 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УВР
/О.И. Тарасова/
_____ 2023 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00BF6C3525D3D0D12CE16A4E075A11CEB4
Владелец: Тарасова Ольга Ивановна
Действителен: с 08.07.2022 до 01.10.2023

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП 01.01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Профиль: технологический
Квалификация выпускника: техник по компьютерным системам
Форма обучения: очная

2023 г.

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Организация разработчик: Тамбовский техникум железнодорожного транспорта
(ТаТЖТ-филиал РГУПС)

Разработчик:
Кривенцова С.А. – преподаватель высшей категории

Рецензенты:
Касатонов И.С. - Проректор по цифровой трансформации ФГБОУ ВО «ТГТУ»
Барсукова Т.И. – преподаватель высшей категории

Рекомендована цикловой комиссией специальности 09.02.02 Компьютерные сети и информатизация учебного процесса

Протокол № 11 от 17.05.2023 г.

Председатель цикловой комиссии _____ С.А. Кривенцова



СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ УП.01.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ	4
1.1 Область применения программы учебной практики.....	4
1.2 Цели и задачи учебной практики.....	6
1.3 Количество часов на освоение программы учебной практики	7
2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	8
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	10
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
3.2 Информационное обеспечение обучения	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	12
5 ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПОЗВОЛЯЮТ ПРОВЕРИТЬ У ОБУЧАЮЩИХСЯ РАЗВИТИЕ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ИХ УМЕНИЙ.....	15

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ УП.01.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

1.1 Область применения программы учебной практики

Рабочая программа учебной практики УП.01.01 (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и учебным планом в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проектирование цифровых устройств, соответствующих профессиональных компетенций (ПК), общих компетенций (ОК) и личностных результатов (ЛР):

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.

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой

ЛР 14. Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм

ЛР 17. Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

ЛР 19. Демонстрирующий уровень подготовки, соответствующий современным стандартам и передовым технологиям, потребностям регионального рынка труда и цифровой экономики, в том числе требованиям стандартов Ворлдскиллс

ЛР 23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 24. Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, принимающий активное участие в социальнозначимой дея-

тельности на местном и региональном уровнях

ЛР 26. Осознающий значимость качественного выполнения трудовых функций для развития предприятия, организации.

ЛР 28. Принимающий и исполняющий стандарты антикоррупционного поведения

ЛР 29. Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации

ЛР 32. Способный использовать различные цифровые средства и умения, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей в цифровой среде

ЛР 33. Умеющий анализировать рабочую ситуацию, осуществляющий текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, несущий ответственность за результаты своей работы

1.2 Цели и задачи учебной практики

Целью учебной практики является освоение обучающимися указанного вида профессиональной деятельности, формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение необходимых умений и опыта практической работы.

Задачей учебной практики является формирование у обучающихся **умений**:

- 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 (далее - СВТ);

- выполнять требования нормативно-технической документации;

а также приобретение первоначального **практического опыта:**

- 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.

1.3 Количество часов на освоение программы учебной практики

Учебная практика проводится при освоении обучающимися профессиональных, общих компетенций и личностных результатов, в рамках профессионального модуля ПМ.01. Проектирование цифровых устройств и реализуется концентрированно в соответствии с учебным планом.

На учебную практику по учебному плану выделено всего: 108 часов, 3 недели.

Промежуточная аттестация по учебной практике в форме дифференцированного зачета.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование разделов и тем	Виды работ	Объем в часах
<p>Разработка узлов и устройств вычислительной техники</p>	<p>Ознакомление с организацией рабочего места и техникой безопасности. Участие в разработке цифровых узлов различного назначения и областей применения. Подбор элементной базы. Анализ характеристик ИМС. Основные этапы проектирования цифровых устройств. Приборы и оборудование, используемые для организации и измерения основных параметров работы цифровых устройств (ЦУ). Выполнение анализа и синтеза комбинационных схем цифровых устройств. Запись логических функций схем ЦУ в СКНФ и СДНФ. Методика и выполнение минимизации логических функций схем цифровых устройств. Синтез комбинационных схем цифровых устройств в заданном базисе (И-НЕ, ИЛИ-НЕ). Разработка принципиальной схемы ЦУ. Проектирование цифровых устройств. Монтаж принципиальной схемы ЦУ Участие в организации тестирования цифровых узлов. Организация приема и обработки информации от аналоговых устройств. Организация взаимодействия вычислительных устройств с микросхемами памяти. Исследование работы ЦУ, измерение их параметров и проверка работоспособности. Контроль цифровых устройств. Выявление и устранение сбоев. Подбор готовых интегральных схем (ИМС) цифровых устройств. Расчёт параметров ИМС. Основные элементы цифровых схем (УГО, маркировка, корпуса). Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем (ИМС). Составление монтажных схем.</p>	<p style="text-align: center;">36</p>

<p>Конструкторско-технологическое обеспечение производства устройств вычислительной техники</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Участие в оформлении технического задания на разработку. - Создание чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. - Разработка графической конструкторской документации. - Подбор корпусов в соответствии с условиями эксплуатации и окружающей среды. - Выбор необходимых типов и подтипов микросхем в соответствии с техническими условиями. - Монтаж микросхем на печатную плату. - Демонтаж микросхем с печатного основания при помощи специального оборудования. - Конструирование модулей первого уровня. - Оценка показателей надежности работы цифровых схем. - Производство расчетов на прочность конструктивных элементов. - Производство фиксации крепежных элементов. - Производство расчета срока службы конструкции. - Производство расчета теплоотвода конструкцией. - Выполнение этапов технологических процессов производства цифровых устройств. - Выполнение сборки цифровых устройств. - Разработка схемы сборки. - Выполнение анализа и расчета технологичности электронного узла. - Оценка качества цифровых устройств. - Создание посадочных мест для микросхем различного типа с использованием САПР. - Выбор корпусов для элементов принципиальных схем в соответствии с техническими характеристиками цифрового устройства. - Выбор габаритных размеров печатных плат в соответствии с габаритными размерами компонентов. - Выбор печатного основания в соответствии с электрическими характеристиками. - Выбор печатных плат в соответствии с условиями эксплуатации цифрового устройства. - Подготовка технической документации и создание баз данных с использованием САПР. - Создание электрических принципиальных схем с использованием САПР. Установка соединительных разъемов на печатное основание с использованием САПР - Выполнение полуавтоматической и автоматической трассировки печатной платы с использованием САПР 	<p>48</p>
<p>Использование средств и методов автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Создание одноуровневых и иерархических принципиальных схем и внедрение их в проект. - Участие в разработке цифровых узлов и устройств с применением систем автоматизированного проектирования - Участие в разработке, моделировании и отладке различных вычислительных блоков ЭВМ с использованием систем автоматизированного проектирования. - Участие в разработке, моделировании и отладке различных комбинационных схем с использованием систем автоматизированного проектирования. 	<p>24</p>
<p>Всего:</p>		<p>108</p>

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для проведения настоящей практики используется материально-техническая база кабинета Проектирования цифровых устройств Тамбовского техникума железнодорожного транспорта - филиал РГУПС, позволяющая обеспечить освоение обучающимися всех предусмотренных программой практики компетенций и выполнение всех запланированных видов работ.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная:

1. Фролов, В.А. Цифровая схемотехника. В 4 ч. Часть 1.: Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: учебник /В.А. Фролов. – М.: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2020. – 292 с. - Режим доступа: <https://umczdt.ru/books>

2. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. П. Новожилов. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 382 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

3. Новожилов, О.П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. П. Новожилов. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

4. Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебник для СПО / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/>

Дополнительная:

1. Миленина, С.А. Электроника и схемотехника [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО /С.А. Миленина; под ред. Н.К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 270 с - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/>

2. Митрошин, В. Н. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В. Н. Митрошин, А. Г. Мандра, Г. Н. Рогачев. — Саратов: Профобра-

зование, 2022. — 116 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

3. Проектирование аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО /М.В. Бобырь [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 245 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/>

4. Технология физического уровня передачи данных [Электронный ресурс]: учебник для СПО /Б.В. Костров [и др.]; под ред. Б.В. Кострова. – М.: Курс: ИНФРА-М, 2020. – 208 с. – (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/>

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Прохождению учебной практики по данному профессиональному модулю предшествует изучение общепрофессиональных дисциплин: Инженерная графика, Основы электротехники, Прикладная электроника, Электротехнические измерения, Информационные технологии, Дискретная математика, Безопасность жизнедеятельности.

За время учебной практики обучающемуся необходимо выполнить индивидуальное задание по решению конкретных задач по теме практики.

По результатам практики обучающимся составляется отчет в соответствии с установленной формой и сдается руководителю практики, принимающему дифференцированный зачет. Содержание отчета определяется программой практики и индивидуальным заданием.

3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Преподаватели и мастера производственного обучения, обеспечивающие реализацию и руководство учебной практики по проектированию цифровых устройств имеют высшее профессиональное образование, соответствующее профилю модуля, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, проходят стажировку в профильных организациях не реже одного раза в три года.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся развитие профессиональных компетенций и обеспечивающих их знаний, умений и практического опыта.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение требований стандартов по разработке и выполнению технического задания на проектирование цифровых устройств; - применение стандартов при проектировании узлов и устройств цифровой техники; - выполнение трассировки печатных плат; - разработка чертежей печатных плат; - разработка сборочных чертежей узлов ЭВМ; - знание стандартов, необходимых для обеспечения комплектности конструкторской документации, - знание и грамотное применение требований, обеспечивающих нормальные режимы работы цифровой техники 	Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.
ПК 1.2 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие этапов разработки цифровых устройств требованиям стандартов; - использование современной элементной базы при проектировании схем цифровых устройств; - применение логических основ для построения схем цифровой техники; - синтез и анализ комбинационных схем; - применение современных 	Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.

	<p>технологий для проверки работоспособности цифровых устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализация логических схем на основе интегральных микросхем; - исследование работы ИМС узлов и устройств на лабораторных стендах; - выполнение расчетов временных и электрических параметров логических схем; 	
<p>ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применение пакетов прикладных программ при проектировании цифровых устройств; - использование ППП для разработки чертежей одно- и двухсторонних печатных плат, сборочных чертежей и технологической документации; - знание и грамотное применение состава и структуры систем автоматизированного проектирования; - знание и грамотное применение для проектирования цифровых устройств современных пакетов прикладных программ. Изучение ППП для автоматизации проектирования цифровых устройств. 	<p>Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий.</p>
<p>ПК 1.4. Проводить изменения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение оценки качества цифровых устройств на основе показателей; - выполнение требований по надежности цифровых устройств; - грамотное выполнение расчетов показателей надежности с учетом этапов проектирования; - оценивание качества компьютерной техники с помощью соответствующих методик; - знание и грамотное применение современных методов оценки качества и надежности компьютерных систем и комплексов 	<p>Текущий контроль: наблюдение и оценка при выполнении практических заданий</p>
<p>ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работа со стандартами, техническими условиями, ре- 	<p>Текущий контроль: наблюдение</p>

технической документации	гламентами, эксплуатационной и ремонтной документацией; - оформление схемной документации, пояснительных записок в соответствии с требованиями стандартов; - знание видов нормативно-технической документации, особенности её применения в профессиональной деятельности.	и оценка при выполнении практических заданий.
--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------

**5 ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
ПОЗВОЛЯЮТ ПРОВЕРИТЬ У ОБУЧАЮЩИХСЯ РАЗВИТИЕ ОБЩИХ
КОМПЕТЕНЦИЙ И ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ИХ УМЕНИЙ.**

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии	Текущий контроль. Наблюдение за проявлением интереса к будущей профессии при всех формах и методах контроля различных видов учебной деятельности (аудиторной, внеаудиторной, учебно-исследовательской)
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 в области проектирования цифровых устройств; оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Текущий контроль: Наблюдение за рациональностью планирования, организации деятельности за правильностью выборов методов и способов выполнения профессиональных задач в процессе освоения образовательной программы, соответствия выбранных методов и способов требованиям стандарта.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Решение стандартных и нестандартных профессиональных	Текущий контроль: наблюдение за способностью корректировки собственной деятельности в решении различных профессиональных ситуациях в области мониторинга и управления элементами систем, поддерживающих безопасность работ и определения меры ответственности за

	задач.	выбор принятых решений.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск, ввод и использование информации, необходимой для выполнения профессиональных задач	Текущий контроль: наблюдение умения самостоятельно осуществлять эффективный поиск и сбор информации, исследуя различные источники, включая электронные, для выполнения задач профессионального и личностного характера; наблюдение способности анализировать и оценивать необходимость использования подобранной информации.
ОК5.Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Использование информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач	Текущий контроль: наблюдение за рациональностью использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении работ по техническому обслуживанию оборудования и соответствия требованиям нормативных документов при использовании программного обеспечения, информационных технологий.
ОК6.Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения	Текущий контроль: наблюдение за коммуникабельной способностью взаимодействия в коллективе (в общении с сокурсниками, потенциальными работодателями) в ходе обучения; наблюдение полноты понимания и четкости предоставления результатов выполняемых работ при согласованных действиях участников коллектива, способности бесконфликтного общения и саморегуляции в коллективе.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Ответственность за результат выполнения заданий. Способ-	Текущий контроль: наблюдение за развитием и проявление организаторских способностей в различных видах деятельности за умением брать на себя ответственность при различных видах работ, осуществлять контроль результативности их выполнения подчиненными, корректиро-

	ность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы	вать результаты собственных работ.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Способность к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	Текущий контроль: наблюдение за обоснованностью определения и планирования собственной деятельности с целью повышения личностного и квалификационного уровня
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности	Текущий контроль: Наблюдение за готовностью ориентироваться и анализировать инновации в области технологий внедрения оборудования в профессиональной деятельности.