



СОГЛАСОВАНО:

Директор ГАПОУ СО

Каменск-Уральский радиотехнический техникум

 /Н.В. Казанская/

«21» 02 2023г.

СОГЛАСОВАНО:

Зам. начальника отдела кадров

ФГУП ПО «ОКТЯБРЬ»

 /Ю.В. Паламарчук/

«21» 02 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ЦОПП

_____/В.А. Лихачева/

«__» _____ 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРИНЦИПАЛЬНОЙ»**

Направления подготовки: 11.02.01 Радиоаппаратостроение
13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического
оборудования
11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт
радиоэлектронной техники
13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования

Категория слушателей: обучающиеся по основным профессиональным образовательным программам

Уровень квалификации: 3 уровень

Объем: 16 часов

Срок: 4 дня

Форма обучения: очная

Организация обучения: одновременно, с применением технологий электронного обучения

Каменск-Уральский, 2023

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной» предназначена для обучающихся по основным профессиональным программам среднего профессионального образования по специальностям 11.02.01 Радиоаппаратостроение, 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования, 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники, по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Направленность программы – программа по компетенции будущего. Актуальность программы определяется активным внедрением индустрии электроники в различные сферы жизни современного человека. Почти каждый аспект сегодняшнего мира опирается или использует технологии электроники: аэрокосмическая и военная промышленность, транспорт, энергетика, робототехника, связь и телекоммуникации и т.д. Данная программа позволяет обеспечить освоение навыков разработки электронных систем с применением технологии прототипирования.

Дополнительная профессиональная программа разработана на основе ФГОС СПО 11.02.01 «Радиоаппаратостроение» , ФГОС СПО

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования и технического описания компетенции «Электроника» (стандарт компетенции Ворлдскиллс Россия).

В ходе реализации программы обучающиеся осваивают компетенции, необходимые для проектирования схем прототипов:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной.

Цель обучения по программе: формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций по разработке прототипа схемы электрической принципиальной.

В результате изучения модуля обучающийся должен освоить новый вид профессиональной деятельности:

ВД.1. Проектирование схем прототипов.

За основу содержания программы взято техническое описание компетенции «Электроника» (стандарт компетенции Ворлдскиллс Россия).

Разработчик(и): Григорьева Анна Викторовна Преподаватель

Организация: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Каменск – Уральский радиотехнический техникум»

Рассмотрено на заседании

Методического совета

Центра опережающей профессиональной подготовки

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ Г.

Председатель _____ / _____

Оглавление

1. Общая характеристика программы	5
1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы	5
1.2. Цели реализации программы	5
1.3. Требования к слушателям	5
1.4. Требования к результатам освоения программы	6
1.5. Форма документа.....	6
2. Учебный план	7
3. Календарный учебный график.....	8
4. Программы учебных модулей.....	9
5. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	11
5.1. Материально-техническое обеспечение	11
5.2. Кадровое обеспечение	11
5.3. Организация образовательного процесса	12
5.4. Информационное обеспечение обучения	13
6. Контроль и оценка результатов освоения программы	13
Бланк согласования программы.....	17
Фонд оценочных средств.....	24

1. Общая характеристика программы

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
- Техническое описание компетенции «Электроника» (стандарт компетенции Ворлдскиллс Россия), 2020 год.

1.2. Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации направлена на получение новой компетенции , необходимой для профессиональной деятельности .

1.3. Требования к слушателям

К освоению программы допускаются лица , получающие среднее профессиональное образование (без ограничения по возрасту).

1.4. Требования к результатам освоения программы

Результатом освоения программы является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной

Код	Наименование общей компетенции
ОК 1.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 1.2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

1.5. Форма документа

По результатам освоения программы выдается: Удостоверение о повышении квалификации

2. Учебный план

Наименование компонентов программы	Объем программы (академические часы)							
	Всего	В том числе с применением ДОТ и ЭО	Самостоятельная работа	Консультация	Нагрузка во взаимодействии с преподавателями			
					Теоретическое обучение	Практические и лабораторные работы	Практика (стажировка)	Промежуточная аттестация, форма
Модуль 1 Разработка прототипа схемы электрической принципиальной	14				2	11		1, Зачёт
Итоговая аттестация	2							Зачет с оценкой
Итого по программе	16							

3. Календарный учебный график

Компоненты программы	Вид учебной нагрузки	Временные параметры (дня)				Всего
		1	2	3	4	
Модуль 1 Разработка прототипа схемы электрической принципиальной	Аудиторное обучение	4	4	4	1	13
	Промежуточная аттестация				1	1
Итоговая аттестация	Зачет с оценкой				2	2
Итого в неделю		4	4	4	4	16

4. Программы учебных модулей

4.1. Модуль 1. Разработка прототипа схемы электрической принципиальной

В результате освоения модуля «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной» слушатель получит практический опыт проектирования схем прототипов, узнает методы проектирования электронных схем, научится использовать цифровую документацию, освоит компетенцию ПК.1.1. Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной.

4.1.1. Цели реализации модуля

Цель реализации модуля: в результате изучения модуля обучающийся должен освоить новый вид профессиональной деятельности: ВД.1. Проектирование схем прототипов.

4.1.2. Требования к результатам освоения модуля

Результатом освоения модуля является освоение следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование профессиональной компетенции
ПК 1.1	Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной

Код	Наименование общей компетенции
ОК 1.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 1.2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

В результате освоения модуля слушатель должен:

- иметь практический опыт:

- проектирования схем прототипов и/или решение технических проблем;
- тестирования схем, узлов и систем в целом;

- знать:

- материалы и инструменты электронной промышленности для обычного обслуживания, установки и ремонта;
- основные элементы цифровой и аналоговой техники;
- аналоговые и цифровые схемы, схемы датчиков;
- технологии переменного и постоянного тока;
- методы проектирования электронных схем;
- практическое применение принципов электроники;
- способы выполнения измерений на практических схемах;
- типовые инструменты, используемые при сборке электроники;

- уметь:

- читать и понимать рабочие чертежи, электросхемы, принципиальные схемы, технические руководства и правила технической эксплуатации;
- использовать цифровую документацию;
- определять, собирать и использовать электромеханические детали.

4.1.3. Программа модуля

Наименование разделов, тем модуля	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
1	2	3
Тема "Тема 1. «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной»"	Содержание: Теоретические занятия Практические занятия	13
	<i>Лекция</i> Основы схемотехники электронных устройств. Современная элементная база электронных устройств. Принципы построения электрических схем. Базовые схемы электроники.	2
	<i>Практическое занятие</i> Создание проекта. Знакомство с базой компонентов.	2
	<i>Практическое занятие</i> Создание библиотечного элемента.	2

	<i>Практическое занятие</i> Создание схемы электрической принципиальной.	4
	<i>Практическое занятие</i> Эмуляция схемы и проведение измерений.	3
Промежуточная аттестация	Зачёт Тестовое задание	1
Итого:		14

4.1.4. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Мастерская - ФБ Электроника	1 Источник бесперебойного питания 2 Системный блок с клавиатурой, мышью 3 Монитор BenQ BL2420PT 1 Операционная система Microsoft Windows 10 2 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design 3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word

4.1.5. Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю, в том числе прохождения практики : наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной»;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы «Электроника»;
- дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

4.1.6. Организация образовательного процесса

Занятия слушателей по дополнительной образовательной программе «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной» проводятся в мастерской «Электроника». Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с расписанием занятий и учебным планом программы.

Виды учебной деятельности в рамках реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- консультации.

Все учебные занятия проводятся с применением технологий электронного обучения.

4.1.7. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. 1. Петров, В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.

Дополнительная литература:

1. 1. Готра, З. Ю. Справочник регулировщика радиоэлектронной аппаратуры / З. Ю. Готра, В.И. Матвиив, П.П. Паскур.- 2-е изд. – Львов, 1987. - 184 стр.
2. 2. Техническая документация по компетенции «Электроника» 2020 года

Электронные и интернет-ресурсы:

1. 1. <http://smpls.h18.ru/repair.html> Учебные книги по ремонту радиоэлектронной аппаратуры.
2. 2. Иллюстрированный самоучитель по схемотехнике <http://samoychiteli.ru/document4927.html>

3. 3. Официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)».
URL: <https://worldskills.ru/>

4.1.8. Контроль и оценка результатов освоения модуля

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной	Самостоятельно осуществляет анализ элементарной базы и осуществляет проектирование схем прототипов
ОК 1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Самостоятельно выбирает способы решения задач профессиональной деятельности в соответствии с заданием
ОК 1.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Самостоятельно находит и использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации в соответствии с заданием

Форма и вид аттестации по модулю:

Форма и вид аттестации по модулю:

Текущий контроль результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета, вид промежуточной аттестации - тестирование.

Критерии оценивания тестового задания: каждый верно выбранный ответ оценивается в один балл. Далее, сумма всех баллов переводится в соответствующую отметку.

Перевод баллов в отметку:

10 - 9 баллов – отлично (5);

8 - 7 баллов – хорошо (4);

6 - 5 баллов – удовлетворительно (3);

4 и менее баллов – неудовлетворительно (2).

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет (лаборатория), мастерская	Оборудование и технические средства обучения
Мастерская - ФБ Электроника	1 Источник бесперебойного питания 2 Системный блок с клавиатурой, мышью 3 Монитор BenQ BL2420PT 1 Операционная система Microsoft Windows 10 2 Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей Delta Design 3 Программное обеспечение для просмотра и редактирования текстовых документов Microsoft Office Word

5.2. Кадровое обеспечение

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю, в том числе прохождение практики : наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной»;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы «Электроника»;
- дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5.3. Организация образовательного процесса

Занятия слушателей по дополнительной образовательной программе «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной» проводятся в мастерской «Электроника». Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с расписанием занятий и учебным планом программы.

Виды учебной деятельности в рамках реализации программы:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- консультации.

Все учебные занятия проводятся с применением технологий электронного обучения.

5.4. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. 1. Петров, В. П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Петров. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. - 224 с.

Дополнительная литература:

1. 1. Готра, З. Ю. Справочник регулировщика радиоэлектронной аппаратуры / З. Ю. Готра, В.И. Матвиив, П.П. Паскур.- 2-е изд. – Львов, 1987. - 184 стр.
2. 2. Техническая документация по компетенции «Электроника» 2020 года

Электронные и интернет-ресурсы:

1. 1. <http://smpls.h18.ru/repair.html> Учебные книги по ремонту радиоэлектронной аппаратуры.
2. 2. Иллюстрированный самоучитель по схемотехнике <http://samoychiteli.ru/document4927.html>
3. 3. Официальный сайт оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)». URL: <https://worldskills.ru/>

6. Контроль и оценка результатов освоения программы

Результат освоения программы	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1 Выполнять анализ элементной базы и разрабатывать прототип схемы электрической принципиальной	Самостоятельно осуществляет анализ элементарной базы и осуществляет проектирование схем прототипов
ОК 1.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Самостоятельно выбирает способы решения задач профессиональной деятельности в соответствии с заданием
ОК 1.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Самостоятельно находит и использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации в соответствии с заданием

Контроль и оценка результатов освоения программы:

Оценка качества освоения программы включает итоговую аттестацию слушателей.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно освоившие программу модуля.

Итоговая аттестация проводится в форме дифференциального зачета.

Задание считается выполненным в случае присутствия более 50% элементов - оценка 3 «удовлетворительно», при наличии более 70% элементов - оценка 4 «хорошо», более 85% элементов - оценка 5 «отлично».

Итоговая аттестация по программе: Зачет с оценкой, Выполнение практического задания.

Бланк согласования программы

Разработка прототипа схемы электрической принципиальной

Наименование организации заказчика	
ФИО и должность представителя заказчика	
Замечания	
Предложения	

_____ / _____
« ____ » _____ 20 ____ Г.

Фонд оценочных средств

Приложение

Фонд оценочных средств

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Разработка прототипа схемы электрической принципиальной»

(итоговая аттестация)

Каменск-Уральский, 2023

Фонд оценочных средств

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Разработка прототипа схемы электрической принципиальной»

(промежуточная аттестация)

Каменск-Уральский, 2023

Промежуточная аттестация слушателей проводится в форме тестирования. Итоговая аттестация по модулю «Разработка прототипа схемы электрической принципиальной» проводится в форме выполнения практической работы.

Условия выполнения задания:

- место выполнения задания: мастерская электроники;
- время выполнения – 45 минут.

Критерии оценивания тестового задания: каждый верно выбранный ответ оценивается в один балл. Далее, сумма всех баллов переводится в соответствующую отметку.

Перевод баллов в отметку:

10 - 9 баллов – отлично (5);

8 - 7 баллов – хорошо (4);

6 - 5 баллов – удовлетворительно (3);

4 и менее баллов – неудовлетворительно (2).

Тестовое задание «Основы схемотехники электронных устройств»

Задание: выберите верный вариант ответа в приведенном ниже тесте.

1. Элемент «резистор» предназначен для:

- а) распределения напряжения в электрической цепи;
- б) накопления энергии электрического поля;
- в) накопления энергии магнитного поля.

2. Все вещества, в зависимости от способности проводить электрический ток, делятся на:

- а) твердые, жидкие, газообразные;
- б) проводники, полупроводники, диэлектрики;
- в) органические и неорганические.

3. Биполярный транзистор имеет три электрода (вывода):

- а) анод, катод и сетка;
- б) сток, исток, затвор;

в) эмиттер, коллектор и база.

4. Элемент «конденсатор» обладает свойством:

а) преобразовывать тепловую энергию в электрическую;

б) накапливать энергию электрического поля;

в) преобразовывать электрическую энергию в тепловую.

5. Работа, по перемещению заряда из точки А в точку Б, называется:

а) сила тока;

б) мощность;

в) напряжение.

6. Элемент, пропускающий электрический ток только в одном направлении, называется:

а) катушка индуктивности;

б) выпрямительный диод;

в) конденсатор.

7. Устройство, предназначенное для повышения или понижения напряжения (силы тока) в электрической цепи, называется:

а) трансформатор;

б) реле;

в) резистор.

8. Место пересечения трех и более ветвей в схеме, называется:

а) узел;

б) точка;

в) контур.

9. Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна ____:

а) мощности, рассеиваемой на этом участке;

б) сопротивлению этого участка;

в) работе, совершаемой зарядами на этом участке.

10. Сигналы подразделяются на:

- а) аналоговые и цифровые;
 - б) прямые и волнистые;
 - в) открытые и закрытые.
-

Место выполнения задания: мастерская электроники.

Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

Задание:

1. Запустите программу Delta Design.
2. По заданию преподавателя реализуйте в программе схему электрическую принципиальную.
3. Подключите требуемое измерительное оборудование и проведите измерения сигнала.
4. Сформулируйте отчет о проведенных измерениях.

Задание считается выполненным в случае присутствия более 50% элементов - оценка 3 «удовлетворительно», при наличии более 70% элементов - оценка 4 «хорошо», более 85% элементов - оценка 5 «отлично».

Разработка прототипа схемы в Delta Design

Практическая работа 1. Создание проекта. Знакомство с базой компонентов

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

Задание:

1. Запустите программу Delta Design.
2. Создайте в программе новый проект под своей фамилией.
3. Ознакомьтесь с интерфейсом программы, расположением органов управления, расположением библиотеки компонентов.
4. Откройте библиотеку компонентов.
5. В библиотеке компонентов осуществите поиск и установку на рабочее поле программы элементов, заданных преподавателем.
6. Сохраните свой проект.
7. Сделайте вывод по проделанной работе.

Практическая работа 2. Создание библиотечного элемента

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

Задание:

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный ранее вами проект.
2. Откройте библиотеку компонентов программы.
3. По заданию преподавателя создайте новый компонент.
4. Задайте необходимые параметры нового компонента.
5. Сохраните новый компонент в библиотеке.
6. Сохраните свой проект.
7. Сделайте вывод по проделанной работе.

Практическая работа 3. Создание схемы электрической принципиальной

Место выполнения задания: мастерская электроники

Максимальное время выполнения задания: 2 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

Задание:

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный ранее вами проект.
2. Откройте библиотеку компонентов программы.
3. По заданию преподавателя реализуйте на рабочем поле программы схему электрическую принципиальную.
4. Проверьте схему на ошибки.
5. Сохраните свой проект.
6. Сделайте вывод по проделанной работе.

Практическая работа 4. Эмуляция схемы и проведение измерений

Место выполнения задания: мастерская электроники.

Максимальное время выполнения задания: 4 часа.

Слушатель может воспользоваться оборудованием и техническими средствами обучения согласно перечня материально-технического обеспечения мастерской «Электроника».

Задание:

1. Запустите программу Delta Design. Откройте сохраненный ранее вами проект.
 2. Подключите необходимое измерительное оборудование к ранее реализованной схеме электрической принципиальной.
 4. Запустите схему и проверьте ее работоспособность. Проведите измерение параметров сигнала.
 5. Сохраните свой проект.
 6. Сделайте вывод по проделанной работе.
-