

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования «IT-куб»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 26.06.2025 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ 792-д от 26.06.2025 г.

Рабочая программа
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности, реализуемая в сетевой форме

«Основы электроники и микроэлектроники»

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 13–17 лет

Авторы-составители общеобразовательной
общеразвивающей программы:
Барышев С.В.,
Люлькин Г.П.,
педагоги дополнительного
образования,
Татаринова К.А.,
методист.

Разработчики рабочей программы:
Барышев С.В.,
педагог дополнительного
образования,
Татаринова К.А.,
методист.

г. Екатеринбург, 2025.

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы электроники и микроэлектроники» имеет **техническую направленность**.

На базе изделий микроэлектроники разрабатываются и изготавливаются электронные устройства получения, обработки, передачи, хранения и использования информации, устройства управления различными объектами и технологическими процессами. Микроконтроллеры находят применение в медицине, автомобильной, авиационной и космической промышленности, энергетике, телекоммуникациях и других областях.

Программа «Основы электроники и микроэлектроники» дает возможность обучающемуся познакомиться с основными приемами конструирования и программирования электронных устройств, основами электроники, прототипирования и программирования микроконтроллеров, получить первичные знания и навыки для дальнейшей самореализации в таких областях как программирование и инженерия.

Программа «Основы электроники и микроэлектроники» предназначена для обучающихся в возрасте 13–17 лет.

1.1. Особенности обучения в текущем учебном год по общеразвивающей программе

По уровню освоения программа общеразвивающая, *стартового уровня*: обеспечивает возможность обучения с любым уровнем подготовки.

Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого материала для освоения содержания программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организацией-участником является МАОУ гимназия № 99. Рабочая программа модуля «Компьютерная грамотность»

разрабатывается и реализуется организацией – участником МАОУ гимназия № 99. Экземпляр рабочей программы находится в ЦЦО «IT-куб».

В ходе освоения программы у обучающихся будет формироваться инженерный подход к решению практических задач с использованием плат Arduino и Iskra JS, а также на доступном уровне изучат основы робототехники и микроэлектроники, применение микроконтроллеров в быту и на производстве.

Содержание построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога проходят этапы от сборки простых схем с использованием конструкторов до проектирования и сборки собственных электронных устройств. Также отличительная особенность состоит в изучении проектной деятельности, в рамках которой обучающиеся развивают гибкие компетенции, приобретают умения командного взаимодействия, работы над проектами, поскольку данные навыки играют все большее значение в современном обществе, культуре и профессиональной среде.

Обучающиеся учатся применению методик гибкого управления проектами и гибких методологий разработки, востребованные при обучении в профессиональных образовательных организациях и необходимые любому современному разработчику.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся 13–17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

1.2. Особенности организации образовательной деятельности

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы электроники и микроэлектроники» предназначена для обучающихся в возрасте 13–17 лет. Количество обучающихся в группе – 12 человек.

Режим занятий, объём общеразвивающей программы.

Длительность одного занятия составляет 3 академических часа, продолжительность одного академического часа – 45 минут. перерыв между академическими часами – 10 минут, периодичность занятий – 1 раз в неделю.

Объём общеобразовательной общеразвивающей программы составляет 114 академических часов. Организация-участник реализует модуль «Компьютерная грамотность» в размере 6 часов. Базовая организация реализует модуль «Основы электроники и микроэлектроники» в размере 108 часов.

1.3. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся инженерно-технических компетенций посредством проектирования и программирования микроконтроллеров.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- научить разбираться в понятиях тока, напряжения, сопротивления и их взаимосвязи;
- обучить основным принципам чтения электрических цепей и определения основных компонентов;
- сформировать умение работать с различными типами датчиков и моторов;
- обучить основам программирования микроконтроллеров для управления электронными устройствами;
- сформировать способность собирать, тестировать и оптимизировать простые электронные устройства.

Развивающие:

- развить навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

- развить умение планировать работу, предвидеть результат и достигать его;
- развить умения планирования, структурирования и разработки проектов, навыков организации и реализации проектной деятельности;
- закрепить правила индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию корректного поведения в обществе, социальных норм, ролей и понимания форм социального взаимодействия в группах;
- способствовать воспитанию уважительного и продуктивного учебного сотрудничества со сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- способствовать формированию понимания необходимости организованного и ответственного отношения к учению, труду;
- способствовать воспитанию упорства в достижении результата
- способствовать воспитанию бережного отношения к материально-техническим ценностям и соблюдению техники безопасности;
- способствовать воспитанию ценностного отношения к своему здоровью;
- способствовать воспитанию российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

1.4. Изменение содержательной части программы, режима занятий и форм их проведения в текущем учебном году

1.5. Планируемые результаты и способы их оценки

Предметные результаты:

- умение разбираться в понятиях тока, напряжения, сопротивления и их взаимосвязи;

- знание основных принципов чтения электрических цепей и определения основных компонентов;
- умение работать с различными типами датчиков и моторов;
- знание основ программирования микроконтроллеров для управления электронными устройствами;
- способность собирать, тестировать и оптимизировать простые электронные устройства.

Личностные результаты:

- понимание необходимости уважительного, организованного и ответственного отношения к учению, труду;
- проявление знаний правил поведения, социальных норм, ролей и форм социального взаимодействия в группах;
- проявление упорства в достижении результата;
- способность организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;

Метапредметные результаты:

- навык работы с различными источниками информации, умение извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников;
- проявление умения составлять и изменять план действий, необходимый для достижения цели, предвидеть результат и достигать его;
- проявление умения планирования, структурирования и разработки проектов, навыки организации и реализации проектной деятельности;
- усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

II. Календарный учебный график на 2025-2026 учебный год

Таблица 1

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	37
1.1	Количество учебных недель, реализуемых организацией-участником	1
1.2	Количество учебных недель, реализуемых базовой организацией	36
2.	Количество учебных дней	38
2.1	Количество учебных дней, реализуемых организацией-участником	2
2.2	Количество учебных дней, реализуемых базовой организацией	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов на учебный год	114
4.1	Количество часов на учебный год, реализуемых организацией-участником	6
4.2	Количество часов на учебный год, реализуемых базовой организацией	108
5.	Недель в I полугодии	17
5.1	Количество учебных недель, реализуемых организацией-участником	1
5.2	Количество учебных недель, реализуемых базовой организацией	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	1 сентября
7.1	Начало занятий, реализуемых организацией-участником	1 сентября
7.2	Начало занятий, реализуемых базовой организацией	8 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 8 января
9.	Окончание учебного года	30 мая

Таблица 2

№ п/п	Дата проведения занятий ОЭМ-4 (99)	Название раздела, темы	Количество часов				Формы аттестации/ контроля
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
Модуль 1. Компьютерная грамотность			6	2	4	0	
Разрабатывается и утверждается организацией участником			6	2	4	0	
Модуль 2. Основы электроники и микроэлектроники			108	40	68	0	
Раздел 1. Основы электрических явлений и электрических цепей			15	7	8	0	
2.1.1	10.09	Введение в образовательную программу. История развития информационных технологий в России. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему: «Что значит быть честным». Введение в электронику и основные понятия. Входная диагностика.	3	2	1	0	Очно
2.1.2	17.09	Знакомство с компонентами электронных схем	3	3	0	0	Очно
2.1.3	24.09	Изучение принципов работы компонентов электронных схем	3	1	2	0	Очно
2.1.4	01.10	Сборка простых аналоговых схем	3	0	3	0	Очно
2.1.5	08.10	Существующие типы датчиков. Создание простых устройств на основе датчиков. Проектная деятельность: цели, задачи и результаты проекта. Паспорт проекта. Планирование и управление проектом	3	1	2	0	Очно
Раздел 2. Аналоговая электроника			30	11	19	0	
2.2.1	15.10	Введение в аналоговую электронику. Полупроводниковые элементы	3	2	1	0	Очно
2.2.2	22.10	Создание и настройка аналоговых схем с использованием полупроводниковых элементов	3	1	2	0	Очно
2.2.3	29.10	Проектирование и сборка простых электронных устройств	3	0	3	0	Очно

2.2.4	05.11	Использование дополнительных модулей	3	1	2	0	Очно
2.2.5	12.11	Основы схемотехники и проектирование схем	3	2	1	0	Очно
2.2.6	19.11	Создание и оптимизация электронных схем	3	1	2	0	Очно
2.2.7	26.11	Использование аналоговых датчиков и их калибровка	3	1	2	0	Очно
2.2.8	03.12	Проектирование и создание простых автоматических систем	3	0	3	0	Очно
2.2.9	10.12	Работа с аудио и звуковыми сигналами	3	2	1	0	Очно
2.2.10	17.12	Создание простых аудио устройств. Промежуточный контроль.	3	1	2	0	Очно
Раздел 3. Цифровая электроника			12	4	8	0	
2.3.1	24.12	Введение в цифровую электронику и логику	3	1	2	0	Очно
2.3.2	14.01	Программирование с использованием логических операций	3	2	1	0	Очно
2.3.3	21.01	Использование таймеров и счетчиков	3	1	2	0	Очно
2.3.4	28.01	Проектирование и создание цифровых устройств. Проектная деятельность: написание теоретического обоснования проекта. Проработка прототипа проекта.	3	0	3	0	Очно
Раздел 4. Микроконтроллеры			15	5	10	0	
2.4.1	04.02	Введение в программирование микроконтроллеров	3	2	1	0	Очно
2.4.2	11.02	Работа с дисплеями и отображение информации	3	1	2	0	Очно
2.4.3	18.02	Создание и программирование простых алгоритмов	3	1	2	0	Очно
2.4.4	25.02	Работа с различными типами моторов	3	1	2	0	Очно
2.4.5	04.03	Проектирование и создание простых роботизированных устройств. Проектная деятельность: написание исследования для проекта.	3	0	3	0	Очно
Раздел 5. Комплекс автоматики безопасности			24	12	12	0	
2.5.1	11.03	Введение в автоматику безопасности	3	1	2	0	Очно
2.5.2	18.03	Изучение требуемого функционала современных ПКП	3	0	3	0	Очно
2.5.3	25.03	Извещатели, датчики, оповещатели современного комплекса безопасности	3	1	2	0	Очно
2.5.4	01.04	Программирование контроллера	3	2	1	0	Очно

2.5.5	08.04	Разработка стандартных алгоритмов охранной и технологической безопасности	3	2	1	0	Очно
2.5.6	15.04	Расчёт и сборка системы бесперебойного электропитания	3	2	1	0	Очно
2.5.7	22.04	Планирование систем реагирования, управляемых приёмно-контрольным прибором	3	2	1	0	Очно
2.5.8	29.04	Разработка режима включения системы безопасности пользователем	3	2	1	0	Очно
Раздел 6. Проектная деятельность			12	1	11	0	
2.6.1	06.05	Финальный проект: создание собственного электронного устройства.	3	0	3	0	Очно
	13.05	Финальный проект: создание собственного электронного устройства.	3	0	3	0	Очно
2.6.2	20.05	Инструменты и методы эффективной презентации	3	1	2	0	Очно
2.6.3	27.05	Итоговое занятие. Презентация проекта	3	0	3	0	Очно
Итого			114	42	72	0	

III. Учебно-методические материалы

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Веников В. А. Дальние электропередачи переменного и постоянного тока. Учебное пособие / В.А. Веников, Ю.П. Рыжов. - М.: Энергоатомиздат, 2018. - 272 с.
2. Екутеч., Р. И. Общая электротехника и электроника / Р. И. Екутеч. – Краснодар : Краснодарский ЦНТИ - филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2019. – 371 с.
3. Каганов, В.И. Радиотехника, от истоков до наших дней, учебное пособие / В.И. Каганов. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 352 с.
4. Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П., Бабокин Г. И. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 607 с.
5. Слесарев, А.Ч. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров. / А.Ч. Слесарев. – Екатеринбург : Урал. ун-та, 2018. – 136 с.

Электронные ресурсы:

1. Щагин, А. В., Демкин, В. И., Кононов, В. Ю., Кабанова, А. Б. Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / — Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 163 с. — Текст : электронный // — URL: <https://urait.ru/bcode/510505> (дата обращения: 19.06.2025).
2. Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : 27 Издательство Юрайт, 2023. — 250 с.— Текст : электронный // [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517771> (дата обращения: 19.06.2025).

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Бэйкер Б. Что нужно знать цифровому инженеру об аналоговой

электронике /пер. Магда Ю. С. – Москва : ДМК Пресс, 2018 г.

2. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1. - М.: ООО «ИД СКИМЕН», 2002. - 336 с.

3. Шеффер, Ф. Электроника для детей / Ф. Шеффер. – Москва : ДМК Пресс, 2019 г.

IV. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

– помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

– качественное освещение;

– столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога.

Оборудование:

– доска интерактивная;

– клавиатура по количеству обучающихся;

– мышь компьютерная по количеству обучающихся;

– ноутбук по количеству обучающихся;

– телевизор Samsung UE65RU7300UX на настенном креплении;

– графическая станция Lenovo WorkStation TS;

– монитор Samsung S24F356FHI;

– 3D принтер;

– матрешка Z;

– матрешка Y;

– набор Arduino UNO;

– электронный конструктор ЗНАТОК 320 схем;

– электронный конструктор ЗНАТОК для Arduino BASIC;

– «интернет вещей» — продолжение набора «Матрёшка»;

– образовательный набор «Введение в Интернет вещей»;

– электронный конструктор «Йодо»;

– «автополив» — дополнение набора «Йодо»;

– «интернет вещей» — дополнение набора «Йодо»;

– образовательный квадрокоптер Геоскан Пионер Мини;

- конструктор программируемого квадрокоптера DH:ALFA;
- конструктор Амперика «Электроника для начинающих»;
- конструктор АМПЕРКА AMP-S031 Электроника для начинающих;
- профессиональный цифровой осциллограф FNIRSI-1C15;
- HDMI-разветвитель (на 4 выхода).
- одноплатный компьютер Raspberry Pi 5 8GB;
- одноплатный компьютер Raspberry Pi Zero 2 W;
- шасси YOURFUN Robotics;
- набор для сборки гусеничного робота Hello Maker TS100;
- набор ресурсный для подводной и мобильной робототехники;
- паяльник;
- паяльная станция ЗУБР 55335;
- настольный дымоуловитель;
- интерактивный комплекс с вычислительным блоком и мобильным креплением Nextpanel 75;
- доска магнитно-маркерная настенная;
- сетевое устройство;
- стационарный компьютер;
- контроллер модульный программируемый Wiren Board 8.4;
- набор образовательный Fischertechnik;
- набор образовательный электроники и программирования Tetra mBlock;
- конструктор Амперика AMPS032 Робоняша;
- набор «Динамика ЙоТик М1» (Мобильная роботехника);
- набор "Динамика ЙоТик М1" (Мобильная роботехника);
- облучатель рециркулятор Дезар-Кронт-802 настенный;
- набор для моделирования Arduino MEGA 2560 Mega Kit;
- набор обучающий "Матрешка" Iskra Uno;
- набор Электроника для начинающих v3 (ч2).

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- бумага писчая;
- шариковые ручки;
- аккумулятор;
- плата защиты зарядки аккумулятора;
- батарейный отсек;
- датчик газа;
- датчик влажности почвы;
- герметичный датчик температуры;
- датчик водорода;
- датчик освещённости;
- датчик паров спирта;
- датчик потока воды;
- датчик наклона;
- датчик пульса;
- ИК-приёмник;
- инфракрасный датчик движения;
- кнопка;
- сенсорная кнопка;
- датчик оттенка цвета;
- сканер;
- датчик температуры;
- фоторезистор;
- цветной сенсорный TFT-экран;
- батарейки/аккумуляторы AA и AAA;
- дисковые батарейки.

Информационное обеспечение:

Программное обеспечение: операционная система Windows/Linux, Astra Linux Special Edition, Arduino IDE, браузер Yandex последней версии, МойОфис, TinkerCad, UltiMaker Cura, Компас-3D, LibreOffice.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование (бакалавриат, магистратура, специалитет), среднее профессиональное образование, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения электронике, построением электрических схем и прототипировании