

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

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 5 от 25.06.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 860-д от 25.06.2026 г.

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программе технической направленности

«Основы электроники и микроэлектроники»

Базовый уровень

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 14–17 лет

Группы ОЭМ 2-1

АВТОРЫ-СОСТАВИТЕЛИ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ:
Барышев С.В., Люлькин Г.П., Земцов Т. А.,
педагоги дополнительного образования,
Сенченко С.В., педагог-организатор,
Татарина К.А., методист

РАЗРАБОТЧИКИ РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЫ:
Кривоногова Д.Е.
педагог дополнительного образования

г. Арамилль, 2026 год

I. Пояснительная записка

Сегодня развитие микроэлектронной промышленности актуально как никогда. Подавляющее большинство современных цифровых устройств спроектировано на базе цифровых и микропроцессорных систем.

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.

В процессе освоения программы обучающие познакомятся с понятийным аппаратом, основами электроники, прототипирования и программирования микроконтроллеров. Обучающиеся научатся работать с различными электронными конструкторами, собирать и тестировать простые устройства, проектировать аналоговые и цифровые схемы. Полученные знания позволят обучающимся успешно применять их в различных сферах жизни и дальнейшем образовании.

Возможна реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Направленность общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы электроники и микроэлектроники» (далее – программа) имеет техническую направленность.

Программа предназначена для подростков в возрасте 14–17 лет, проявляющих интерес к технологиям электроники и микроэлектроники.

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по общеразвивающей программе.

По уровню освоения программа общеразвивающая, базового уровня. Обеспечивает возможность обучения детей со стартовым уровнем подготовки.

Зачисление на обучение производится с предварительным отбором.

Осваивая программу базового уровня, обучающиеся вспомнят основы электрических явлений и электрических цепей, изучат способы передачи цифровой и аналоговой информации, основы программирования микроконтроллеров и автоматики безопасности, а также основы схемотехники печатных плат.

Формы реализации образовательной программы: Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.). Программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Возможна реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

1.2 Особенности организации образовательной деятельности.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы электроники и микроэлектроники» предназначена для обучающихся в возрасте 14–17 лет.

Количество обучающихся в группе – 12 человек. Формы занятий групповые, состав групп постоянный.

Режим занятий, объем общеразвивающей программы: Продолжительность одного академического часа 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Общее количество часов в неделю 3 часа,

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 3 часа. Объём общеразвивающей программы стартового уровня составляет 108 академических часа.

1.3 Цель и задачи программы

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

Задачи программы:

Обучающие:

- формировать представление о схемотехнике и микроэлектронике;
- создать условия для изучения принципов работы микроконтроллеров;
- обеспечить усвоение знаний о работе датчиков и электронных компонентов;
- укреплять знания в программировании;

Развивающие:

- развивать алгоритмическое, техническое и конструкторское мышление;
- 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

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.

II Календарный учебный график на 2026-2027 учебный год

Таблица 1

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов на учебный год	108
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	12.09.2026
8.	Выходные дни	31 декабря – 8 января, 1 мая
9.	Окончание учебного года	29.05.2027

Учебный (тематический) план

Таблица 2

№ п/ п	Дат а про веде ния	Название раздела, темы	Количество часов			Форма заяти я	Формы аттестации/к онтроля
			Всего	Теория	Практика		
Раздел 1. Повторение и углубление основ			9	3	6		
1.1	12.09	Повторение основ. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему: «Что значит быть честным». Входная диагностика.	3	2	1	очно	Опрос. Входное тестирование
1.2	19.09	Повторение Arduino. GPIO, аналоговый/цифровой ввод	3	1	2	очно	Практическая работа
1.3	26.09	Осциллограф: измерение и анализ сигналов	3	0	3	очно	Практическая работа
Раздел 2. Продвинутое программирование микроконтроллеров			18	7	11		
2.1	03.10	Аппаратные прерывания	3	2	1	очно	Устное тестирование
2.2	10.10	Аппаратные таймеры, ШИМ, регистры	3	1	2	очно	Практическа я работа
2.3	17.10	Протоколы связи: I2C, SPI, UART	3	0	3	очно	Практическа я работа
2.4	24.10	EEPROM и энергонезависимая память	3	1	2	очно	Устное тестирование
2.5	31.10	Конечные автоматы (FSM)	3	2	1	очно	Устное тестирование
2.6	7.11	Пользовательские библиотеки. Промежуточный контроль	3	1	2	очно	Практическа я работа
Раздел 3. Углубленная схемотехника			30	14	16		
3.1	14.11	Операционные усилители: теория и применение	3	2	1	очно	Устное тестирование
3.2	21.11	Схемы на ОУ: компараторы, сумматоры	3	1	2	очно	Практическа я работа
3.3	28.11	Фильтры: RC, LC, активные	3	2	1	очно	Устное тестирование
3.4	05.12	Стабилизаторы напряжения	3	1	2	очно	Практическа я работа

3.5	12.12	Силовая электроника: MOSFET, H-мост	3	2	1	очно	Практическая работа
3.6	19.12	Управление мощной нагрузкой	3	1	2	очно	Практическая работа
3.7	26.12	Чтение и анализ промышленных схем	3	2	1	очно	Практическая работа
3.8	09.01	Симуляция схем в Tinkercad / Wokwi	3	1	2	очно	Практическая работа
3.9	16.01	Проектирование ПП: EasyEDA / KiCad (основы)	3	1	2	очно	Практическая работа
3.10	23.01	Проектирование ПП: разводка, проверка, экспорт	3	1	2	очно	Практическая работа
Раздел 4. Комплекс автоматики безопасности			24	12	12		
4.1	30.01	Введение в автоматику безопасности. Типы приемно-контрольных приборов.	3	1	2	очно	Практическая работа
4.2	06.02	Функционал современных приемно-контрольных приборов. Симуляция	3	0	3	очно	Практическая работа
4.3	13.02	Извещатели и датчики безопасности	3	1	2	очно	Устное тестирование
4.4	20.02	Программирование контроллера	3	2	1	очно	Практическая работа
4.5	27.02	Разработка стандартных алгоритмов охранной и технологической безопасности	3	2	1	очно	Устное тестирование, практическая работа
4.6	06.03	Расчет и сборка системы бесперебойного электропитания	3	2	1	очно	Устное тестирование, практическая работа
4.7	13.03	Планирование систем реагирования, управляемых приёмно-контрольным прибором	3	2	1	очно	Устное тестирование, практическая работа
4.8	20.03	Разработка режима снятия с охраны пользователем	3	2	1	очно	Устное тестирование, практическая работа

							работа
Раздел 5. Пайка и изготовление устройств (углубление)			12	4	8		
5.1	27.03	SMD-пайка. Работа с мелкими компонентами	3	1	2	очно	Практическая работа
5.2	03.04	Пайка модулей и breakout-плат	3	1	2	очно	Практическая работа
5.3	10.04	Изготовление ПП. Травление / заказ	3	2	1	очно	Устное тестирование
5.4	17.04	3D-печать корпусов. Сборка готового изделия	3	0	3	очно	Практическая работа
Раздел 6. Проектная деятельность			15	2	13		
6.1	24.04	Итоговый проект: концепция, ТЗ, архитектура	3	1	2	очно	Практическая работа
6.2	08.05	Итоговый проект: разработка и программирование	3	0	3	очно	Практическая работа,
6.3	15.05	Итоговый проект: сборка, тестирование, отладка	3	0	3	очно	Практическая работа
6.4	22.05	Документация и презентация. Предзащита	3	1	2	очно	Опрос, практическая работа
6.5	29.05	Итоговое занятие. Защита проектов	3	0	3	очно	Защита итоговых проектов
Итого			108	42	66		

III. Учебно-методические материалы

Методическая Литература:

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:

- Бэйкер Б. Что нужно знать цифровому инженеру об аналоговой электронике /пер. Магда Ю. С. – Москва : ДМК Пресс, 2018 г.

- Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1. - М.: ООО «ИД СКИМЕН», 2002. - 336 с.
- Шеффер, Ф. Электроника для детей / Ф. Шеффер. – Москва : ДМК Пресс, 2019 г.

IV. Условия реализации программы

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 «IT-куб г. Арамиль»:

- 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 Амперка «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;

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.

Оборудование «IT-куб»:

- доска интерактивная;
- клавиатура по количеству обучающихся;
- мышь компьютерная по количеству обучающихся;
- ноутбук по количеству обучающихся;
- телевизор на настенном креплении;
- графическая станция;
- монитор;
- 3D принтер;
- электронный программируемый конструктор (Матрешка, 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;
- HDMI-разветвитель (на 4 выхода).
- одноплатный компьютер Raspberry Pi 5 8GB;
- одноплатный компьютер Raspberry Pi Zero 2 W;
- шасси для мобильного робота;
- набор для сборки гусеничного робота Hello Maker TS100;
- набор ресурсный для подводной и мобильной робототехники;
- паяльник;
- паяльная станция;
- 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);
- облучатель рециркулятор настенный;
- набор для моделирования Arduino MEGA 2560 Mega Kit;
- набор Электроника для начинающих v3 (ч2);
- источник питания программируемый;
- дымоуловитель для пайки настольный;

- мультиметр цифровой;
- вольтметр.

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, Arduino IDE, браузер Yandex последней версии, МойОфис, TinkerCad, UltiMaker Cura, Компас-3D.

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.