

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 № 5 от 29.05.2025 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 725-д от 29.05.2025 г.

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

«Программирование микроконтроллеров и интернет вещей»

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 8–11 лет

Авторы-составители общеобразовательной
общеразвивающей программы:
Барышев С.В.,
педагог дополнительного образования,
Погадаева С.Н.,
методист.

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

г. Екатеринбург, 2025.

I. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование микроконтроллеров и интернет вещей» имеет **техническую направленность**, что позволяет обучающимся приобщиться к инженерно-техническим знаниям в области инновационных технологий, сформировать техническое мышление.

Развитие технологий в современном цифровом обществе приводит к повышению интереса у детей к освоению электроники и программированию. В настоящее время технологии уже стали неотъемлемой частью жизни множества людей. Благодаря появлению беспроводных сетей, постоянному росту объема интернет-соединения и внедрению новых подключенных устройств происходит стремительное развитие технологии управления объектами (вещами) через интернет. Уже стало общедоступным и повседневным запускать двигатель машины, находясь дома, отслеживать температуру в загородном доме, находясь в городской квартире за сотни километров, запускать пылесос для уборки до вашего прихода и многое другое. Обращение к изучению электроники и программированию является важным элементом обучения, поскольку во многом выступает фундаментом технических дисциплин.

Программа затрагивает следующие комплексы знаний и умений: цифровая электроника, программирование микроконтроллеров, передача данных и протоколы сети Интернет, серверное Веб-программирование, а также навыки работы с ручным инструментом и сборка конструкций из готовых деталей.

Дополнительная общеразвивающая программа «Программирование микроконтроллеров и интернет вещей» предназначена для детей в возрасте 8–11 лет.

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по общеразвивающей программе

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

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организацией-участником является МАОУ СОШ № 167. Рабочая программа модуля «Компьютерная грамотность» разрабатывается и реализуется организацией – участницей МАОУ СОШ № 167. Экземпляр рабочей программы находится в ЦЦО «IT-куб».

Отличительная особенность программы заключается в том, что она ориентирована на развитие у обучающихся способностей анализировать и решать прикладные задачи, направленные на разработку программного обеспечения, ситуационные задания, основанные на индивидуальных, так и на групповых проектах. При изучении программы происходит формирование отношения к компьютерным технологиям как к инструменту для творческой деятельности и ресурсу для саморазвития и самоактуализации учащихся.

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 программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся 8–11 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Формы 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 общеразвивающая программа «Программирование микроконтроллеров и интернет вещей» предназначена для детей в возрасте 8–11 лет, мотивированных к обучению и проявляющих интерес к компьютерным технологиям. Количество обучающихся в группе – 14 человек.

Режим занятий, объём общеразвивающей программы.

Длительность одного занятия составляет 2 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 76 академических часов. Организация-участник реализует модуль «Компьютерная грамотность» в размере 4 часа. Базовая организация реализует модуль «Программирование микроконтроллеров и интернет вещей» в размере 72 часа. Модуль «Компьютерная грамотность» реализуют педагогические работники образовательной организации-участника.

1.3. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование начального набора знаний, умений и практических навыков учащихся технического конструирования в области информационных технологий и электроники.

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

Обучающие:

- ознакомить с техникой безопасности при работе с электросхемами;
- сформировать представление об основных принципах программирования;
- сформировать представление об основах электротехники и информационных технологий;
- сформировать представление о структуре и технологии составления программы для микроконтроллера;
- сформировать навык работы с компонентами электросхем, проектировать и собирать схемы на основе микроконтроллера;
- способствовать формированию навыка собирать прототипы проектов на базе микроконтроллера в соответствии с разработанной схемой;
- сформировать умение работать в среде разработки Arduino.

Развивающие:

- способствовать формированию и развитию навыка работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- развить умение излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
- способствовать формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности
- ознакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Воспитательные:

- способствовать воспитанию аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
- способствовать воспитанию упорства в достижении результата, ответственного отношения к учению и труду;
- способствовать воспитанию уважительного и позитивного отношения к окружающим, их мнению и деятельности.

**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:

По окончании программы обучающиеся будут:

- знать технику безопасности при работе с электросхемами;
- иметь представление об основных принципах программирования;
- иметь представление об основах электротехники и информационных технологий;
- иметь представление о структуре и технологии составления программы для микроконтроллера;

- иметь навык работы с компонентами электросхем, проектировать и собирать схемы на основе микроконтроллера;
- иметь навыка собирать прототипы проектов на базе микроконтроллера в соответствии с разработанной схемой;
- уметь работать в среде разработки Arduino.

Метапредметные результаты:

- иметь базовые навыки исследовательской и проектной деятельности;
- уметь работать с различными источниками информации, извлекать и анализировать необходимую информацию из открытых источников;
- проявлять аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой и оборудованием.

Личностные результаты:

- проявлять уважительное и позитивное отношения к окружающим, их мнению и деятельности;
- иметь базовые знания и навыки в технической области;
- проявлять упорство в достижении результата;
- проявлять ответственное отношение к учению и труду.

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

II. Календарный учебный график на 2025/2026 учебный год

Календарный учебный график

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	2
4.	Количество часов на учебный год	76
4.1	Количество часов на учебный год, реализуемых организацией-участником	4
4.2	Количество часов на учебный год, реализуемых базовой организацией	72
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	8 сентября, 31 декабря – 8 января
9.	Окончание учебного года	30 мая

Таблица 2

п/п №	Дата проведения занятий III-2 (167)	Название модуля, тема занятия	Количество часов				Форма занятия очно/ заочно
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
Модуль 1. Компьютерная грамотность			4	2	2	0	
1.1	02.09	Разрабатывается и утверждается организацией участником	2	1	1	0	Очно
1.2	04.09		2	1	1	0	Очно
Модуль 2. Программирование микроконтроллеров и интернет вещей			72	25	45	2	
Раздел 1. Введение в электронику и интернет вещей»			18	7	11	0	
2.1.1	15.09	Вводное занятие. Лекция на тему «Что значит быть честным». Инструктаж по технике безопасности. Общий обзор программы. История развития информационных технологий в России. Основы проектной деятельности.	2	1	1	0	Очно
2.1.2	22.09	Понятие электричества. Основы чтения электрических схем. Знакомство с конструктором «Знаток».	2	1	1	0	Очно
2.1.3	29.09	Устройство электромотора. Пропеллер.	2	1	1	0	Очно
2.1.4	06.10	Принципы работы транзистора. Переменный резистор.	2	1	1	0	Очно
2.1.5	13.10	Схемы с конденсатором.	2	1	1	0	Очно
2.1.6	20.10	Динамик и микрофон.	2	1	1	0	Очно
2.1.7	27.10	Радиосигнал.	2	1	1	0	Очно
2.1.8	03.11	Самостоятельная работа с набором.	2	0	2	0	Очно
	10.11	Самостоятельная работа с набором.	2	0	2	0	Очно
Раздел 2. Блочное программирование			18	6	12	0	
2.2.1	17.11	Первая программа на Arduino. Сборка схемы «Светофор»	2	1	1	0	Очно
2.2.2	24.11	Сборка схемы «Сигнализация».	2	1	1	0	Очно

2.2.3	01.12	Программирование таймера и вывод на дисплей.	2	1	1	0	Очно
2.2.4	08.12	Дальномер.	2	1	1	0	Очно
2.2.5	15.12	Осциллограф.	2	1	1	0	Очно
2.2.6	22.12	Сборка робота. Промежуточный контроль.	2	1	1	0	Очно
2.2.7	29.12	Мини-проекты с Arduino и ЗНАТОК.	2	0	2	0	Очно
	12.01	Мини-проекты с Arduino и ЗНАТОК.	2	0	2	0	Очно
	19.01	Мини-проекты с Arduino и ЗНАТОК.	2	0	2	0	Очно
Раздел 3. Работа с Fischertechnik			14	4	8	2	
2.3.1	26.01	Знакомство с конструктором «Fischertechnik». Среда программирования «Robo Pro»	2	1	1	0	Очно
2.3.2	02.02	Выполнение кейса «Светофор для пешеходов»	2	1	1	0	Очно
2.3.3	09.02	Выполнение кейса «Сушилка для рук»	2	1	1	0	Очно
2.3.4	16.02	Выполнение кейса «Шлагбаум»	2	1	1	0	Очно
	16.02	Выполнение кейса «Шлагбаум»	2	0	0	2	Заочно
2.3.5	02.03	Выполнение кейса «Конвейер с участком обработки»	2	0	2	0	Очно
	09.03	Выполнение кейса «Конвейер с участком обработки»	2	0	2	0	Очно
Раздел 4. Основы интернета вещей			18	8	10	0	Очно
2.4.1	16.03	Знакомство с набором TETRA.	2	1	1	0	Очно
2.4.2	23.03	Виды сигналов. Сборка учебного стенда.	2	1	1	0	Очно
2.4.3	30.03	Переменные.	2	1	1	0	Очно
2.4.4	6.04	Операторы и математика.	2	1	1	0	Очно
2.4.5	13.04	Псевдослучайные числа.	2	1	1	0	Очно
2.4.6	20.04	Датчик температуры.	2	1	1	0	Очно
2.4.7	27.04	ИК-датчик и датчик Холла.	2	1	1	0	Очно
2.4.8	04.05	Сервопривод.	2	1	1	0	Очно
2.4.9	11.05	Мини-проекты на платформе TETRA.	2	0	2	0	Очно
Раздел 5. Проектная деятельность			4	0	4	0	

2.5.1	18.05	Разработка проекта.	2	0	2	0	Очно
2.5.2	25.05	Итоговая защита проекта.	2	0	2	0	Очно
Итого:			76	27	47	2	

**Содержание учебных занятий, вынесенных на заочное обучение
(самостоятельная работа)**

Таблица 3

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия	Содержание занятия	Форма контроля	Количество часов
1	16.02	Выполнение кейса «Шлагбаум»	Практика: написание программы	Оценка написанной программы	2

III. Учебно-методические материалы

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В. Основы программирования микроконтроллеров - ООО «Амперка», 2013. – 207 с.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ.- СПб.:БХВ-Петербург, 2015. - 336 с.
3. Брускин Д.Э. Электрические машины - М.: Высшая школа, 2007.
4. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника - М.: Академия. 2007.
5. Монк Саймон Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами - СПб.: Питер, 2017. – 252 с.
6. Панев Б.И. Электрические измерения - М.: Энергоиздат. 2010.;
7. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014 – 400 с.
8. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю. Интернет вещей: учебное пособие - Самара: ПГУТИ, 2015 – 200 с.
9. Седов Е.А. Мир электроники - М.: Молодая гвардия. 2010.
10. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino - СПб.: БХВ-Петербург, 2012.

Электронные ресурсы:

1. Документация по языку Arduino, все встроенные функции и макросы, все доступные типы данных: [Электронный ресурс]. URL: <https://alexgyver.ru/lessons/arduino-reference> (дата обращения: 23.04.2025).

2. Интернет вещей и как он изменит нашу жизнь: [Электронный ресурс]. URL: <https://hitech.vesti.ru/article/1131429/> (дата обращения: 23.04.2025).

3. Сборник статей по Arduino: [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru> (дата обращения: 23.04.2025).

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Виктор Петин. Создание умного дома на базе Arduino. – Москва: ДМК Пресс, 2018.

2. Мачей Кранц. Интернет вещей. Новая технологическая революция: Издательство «Бомбора», 2018 - 336 с.

IV. Условия реализации общеразвивающей 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:

– ноутбуки на каждого обучающегося и преподавателя, поддерживающие технологию Bluetooth 4.0;

– Wi-Fi для поддержания онлайн доступа к системе обучения;

– мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;

– 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»;
- набор TETRA;
- образовательные наборы Fischertechnik.

Расходные материалы:

- whiteboard маркеры;
- простые карандаши;
- шариковые ручки;
- permanent маркеры;
- батарейки/аккумуляторы AA и AAA;
- дисковые батарейки.

Информационное обеспечение:

- операционная система Linux;
- Yandex Browser последней версии;
- программное обеспечение Мой офис;
- Espruino IDE;
- Arduino IDE;
- Robo Pro.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование (бакалавриат, специалитет или магистратура), среднее профессиональное образование, обладающие достаточными знаниями в области педагогики, психологии и методологии, знающие особенности обучения основам программирования в средах разработки Arduino.