

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение — средняя
общеобразовательная школа № 137**

620904, Свердловская обл, Екатеринбург г, Шабровский п, Ленина ул, дом № 45

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
МАОУ - СОШ № 137

Протокол № 1
от «28» 08. 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директором МАОУ - СОШ № 137
С.А. Палкина

Приказ № 201
от «31» 08. 2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»**

Направленность: техническая

Возраст: 12-16 лет

Срок реализации: 1 год

Екатеринбург 2026

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей» имеет **техническую направленность**. Программа спроектирована в соответствии с современными требованиями и следующими документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р.
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
5. Методические рекомендации по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей, направленные письмом Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.09.2020 № 28 СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания, обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи».
7. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
8. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
9. Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере “Реализация дополнительных общеразвивающих программ” в соответствии с социальным заказом».
10. Устав МАОУ – СОШ № 137.

Актуальность программы связана с широким внедрением технологий Интернета вещей (IoT) в промышленность, городскую инфраструктуру, энергетику, транспорт, медицину, сельское хозяйство и быт. Раннее знакомство школьников с электроникой, программированием микроконтроллеров и передачей данных формирует инженерное мышление, алгоритмическую культуру и целостное представление о современном цифровом мире. Программа учитывает интересы и склонности обучающихся, предоставляет возможность выбора собственной траектории обучения и способствует профессиональному самоопределению в сфере IT, электроники и автоматизации.

Отличительные особенности программы. Программа построена по концентрическому принципу и реализуется для двух возрастных групп:

- **6–7 классы** — стартовый уровень: знакомство с понятием IoT, основами электроники, простейшими датчиками, визуально-блочным или начальным текстовым программированием, простыми учебными проектами;
- **8–9 классы** — базовый уровень: углублённое программирование микроконтроллеров, работа с Wi-Fi, HTTP/MQTT, облачными платформами, групповой IoT-проект.

Для каждой группы объём программы составляет **68 часов в год**, режим занятий — **2 часа в неделю**. Такой подход обеспечивает преемственность, комфортный темп и возможность перехода обучающихся на следующий уровень.

Уровень освоения программы: стартовый — для группы 6–7 классов; базовый — для группы 8–9 классов.

Педагогическая целесообразность программы связана с направленностью образовательного процесса на развитие природных способностей обучающихся, применение навыков в практической деятельности, формирование личностных качеств, активизацию умственных способностей. Практико-ориентированные занятия развивают самостоятельность, аккуратность, ответственность и умение работать в команде.

Адресат программы: обучающиеся 6–9 классов в возрасте 11–15 лет. Программа реализуется в двух группах: 6–7 классы и 8–9 классы. Наполняемость группы — от 5 до 12 человек.

Срок обучения: 1 год.

Общее количество часов: 68 часов для каждой группы.

Режим занятий: 2 часа в неделю для группы 6–7 классов; 2 часа в неделю для группы 8–9 классов; 34 учебные недели.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у обучающихся базовых представлений о концепции Интернета вещей и практических навыков создания простых IoT-устройств на основе микроконтроллерных платформ.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с историей, архитектурой и областями применения IoT;
- освоить основы электроники и схемотехники;
- научить программировать микроконтроллеры Arduino в соответствующей возрасту среде;
- сформировать навыки подключения датчиков и исполнительных устройств;
- для группы 8–9 классов — освоить базовые принципы передачи данных по сети и работы с облачными сервисами;
- обучить алгоритмам выполнения учебного исследования и представления проекта.

Развивающие:

- расширять кругозор;
- развивать логическое, абстрактное и образное мышление;
- развивать познавательный интерес, внимание, память, умение концентрироваться;
- развивать способность мыслить нестандартно и творчески;
- развивать комплексное видение проблем и путей их решения.

Воспитательные:

- формировать творческий подход к решению поставленных задач;
- воспитывать трудолюбие и самостоятельность;
- формировать положительную мотивацию к занятиям, познанию и осмыслению окружающего мира;
- воспитывать стремление к самообразованию;
- формировать уважение к труду, усидчивость, аккуратность;
- воспитывать интерес к процессу образования;
- воспитывать чувство ответственности за свою работу.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

Таблица 1. Учебный план группы 6–7 классов (68 часов)

№ п/ п	Название раздела	Всего о часов	Теори я	Практик а	Формы аттестации/контрол я
1	Введение в Интернет вещей. Техника безопасности	2	1	1	Опрос
2	Основы электроники. Знакомство с Arduino	8	2	6	Опрос; анализ практических работ
3	Программирование	10	2	8	Опрос; анализ практических работ

№ п/ п	Название раздела	Всего о часов	Теори я	Практик а	Формы аттестации/контрол я
	микроконтроллера : первые шаги				
4	Датчики и исполнительные устройства	12	3	9	Опрос; анализ практических работ
5	Простые IoT- проекты	12	2	10	Анализ выполненных работ
6	Введение в передачу данных. Bluetooth и Wi-Fi (обзорно)	4	1	3	Опрос; анализ практических работ
7	Основы проектной деятельности	4	2	2	Опрос
8	Разработка и защита итогового проекта	14	2	12	Защита проекта
9	Резервное время	2	—	2	Анализ выполненных работ
	Итого	68	15	53	

Таблица 2. Учебный план группы 8–9 классов (68 часов)

№ п/п	Название раздела	Всего о часов	Теори я	Практик а	Формы аттестации/контрол я
1	Архитектура IoT. Экосистема и протоколы	6	3	3	Опрос

№ п/п	Название раздела	Всего о часов	Теори я	Практик а	Формы аттестации/контрол я
2	Углублённое программирование Arduino (C++)	10	2	8	Опрос; анализ практических работ
3	Работа с составными датчиками и модулями	10	2	8	Опрос; анализ практических работ
4	Сетевые технологии в IoT: Wi-Fi, HTTP, MQTT	12	4	8	Опрос; анализ практических работ
5	Облачные платформы и сбор данных	10	3	7	Анализ выполненных работ
6	Прототипирование и проектное управление	6	2	4	Опрос; анализ выполненных работ
7	Разработка группового IoT-проекта	12	2	10	Анализ выполненных работ
8	Защита проекта. Рефлексия	2	1	1	Защита проекта
	Итого	68	19	49	

1.3.2. Содержание разделов учебной программы

Группа 6–7 классов

Раздел 1. Введение в Интернет вещей. Техника безопасности (2 ч).

Теория: понятие «Интернет вещей», примеры умных устройств вокруг нас. Правила

безопасной работы с оборудованием.

Практика: знакомство с оборудованием, организация рабочего места.

Раздел 2. Основы электроники. Знакомство с Arduino (8 ч).

Теория: понятие электрической цепи, светодиод, резистор, макетная плата. Знакомство с платой Arduino, среда разработки.

Практика: сборка простейших цепей, подключение светодиода, работа с макетной платой.

Раздел 3. Программирование микроконтроллера: первые шаги (10 ч).

Теория: понятие алгоритма. Структура скетча (setup/loop). Управление светодиодом, кнопкой. Простые условия и циклы.

Практика: программирование мигания светодиодом, реакции на кнопку, простых световых эффектов.

Раздел 4. Датчики и исполнительные устройства (12 ч).

Теория: датчики температуры, освещённости, движения. Пьезоизлучатель, сервопривод. Сборка простых схем.

Практика: подключение датчиков, вывод данных, сборка схем с исполнительными устройствами.

Раздел 5. Простые IoT-проекты (12 ч).

Теория: идея проекта, этапы сборки, правила безопасной работы.

Практика: проекты «Умный ночник», «Сигнализация», «Умная клумба».

Раздел 6. Введение в передачу данных. Bluetooth и Wi-Fi (4 ч).

Теория: общее представление о беспроводной связи.

Практика: демонстрация управления устройством по Bluetooth/Wi-Fi без глубокого погружения.

Раздел 7. Основы проектной деятельности (4 ч).

Теория: выбор темы, планирование, структура проекта.

Практика: составление плана мини-проекта.

Раздел 8. Разработка и защита итогового проекта (14 ч).

Теория: требования к проекту и презентации.

Практика: сборка, программирование, отладка и защита индивидуального или группового мини-проекта.

Раздел 9. Резервное время (2 ч).

Практика: доработка проектов, консультации.

Группа 8–9 классов

Раздел 1. Архитектура IoT. Экосистема и протоколы (6 ч).

Теория: уровни IoT-системы: устройство, шлюз, облако, приложение. Обзор протоколов HTTP, MQTT, CoAP.

Практика: анализ примеров IoT-систем, составление схемы собственного проекта.

Раздел 2. Углублённое программирование Arduino (C++) (10 ч).

Теория: переменные, функции, библиотеки. Работа с Serial-портом. Базовое знакомство с классами и объектами.

Практика: отладка скетчей, работа с библиотеками, создание функций.

Раздел 3. Работа с составными датчиками и модулями (10 ч).

Теория: цифровые и аналоговые датчики. Модуль реального времени, реле, LCD-дисплей. Калибровка датчиков.

Практика: подключение и калибровка модулей, сборка измерительных схем.

Раздел 4. Сетевые технологии в IoT: Wi-Fi, HTTP, MQTT (12 ч).

Теория: подключение ESP8266/ESP32 к Wi-Fi. HTTP-запросы. Основы MQTT: брокер, топики, публикация/подписка.

Практика: подключение контроллера к Wi-Fi, отправка HTTP-запросов, обмен сообщениями MQTT.

Раздел 5. Облачные платформы и сбор данных (10 ч).

Теория: обзор ThingSpeak, Yandex IoT Core, Blynk. Передача данных с датчиков в облако. Визуализация.

Практика: регистрация на платформе, передача данных, построение графиков.

Раздел 6. Прототипирование и проектное управление (6 ч).

Теория: постановка задачи, прототипирование, документирование.

Практика: составление плана группового проекта, макетирование.

Раздел 7. Разработка группового IoT-проекта (12 ч).

Практика: разработка системы «Умный дом», «Умная теплица» или «Мониторинг среды» с выходом в интернет.

Раздел 8. Защита проекта. Рефлексия (2 ч).

Теория: требования к защите.

Практика: защита проекта, обсуждение результатов, рефлексия.

1.4. Планируемые результаты

Группа 6–7 классов

Личностные результаты:

- формирование установки на успешную образовательную деятельность и сознательное отношение к объектам изучения;
- способность и готовность к коммуникации и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми;
- формирование устойчивой внутренней мотивации к учебно-познавательной деятельности и самообучению.

Метапредметные результаты:

- формирование навыков самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности;
- умение сопоставлять и обрабатывать информацию из нескольких источников;
- владение базовыми универсальными умениями информационного характера: постановка проблемы, поиск информации, структурирование и визуализация информации;
- формирование исследовательской культуры и навыков проведения учебного исследования.

Предметные результаты:

- знание базовых понятий IoT, принципов работы микроконтроллера, назначения основных датчиков;
- умение собирать простые электрические цепи, программировать мигание светодиодом и реакцию на кнопку, подключать датчики;
- владение навыками безопасной работы, командной работы и презентации мини-проекта.

Группа 8–9 классов

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению и техническому творчеству;
- готовность к сотрудничеству и командной работе;
- развитие самостоятельности и внутренней мотивации к проектной деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно планировать и осуществлять учебный проект;
- владение навыками поиска, анализа и структурирования технической информации;
- умение выбирать эффективные способы решения задач в зависимости от условий;
- формирование исследовательской культуры и навыков прототипирования.

Предметные результаты:

- знание архитектуры IoT-систем, основ сетевых протоколов, принципов работы облачных сервисов;
- умение программировать микроконтроллеры на C++, подключать устройства к Wi-Fi, отправлять данные на облачную платформу, работать с MQTT;
- владение навыками проектной деятельности, прототипирования и самостоятельного поиска технической информации.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной программы

2.1. Календарный учебный график

Программа реализуется в течение одного учебного года. Для каждой группы — **34 учебные недели по 2 часа в неделю, итого 68 часов.**

Таблица 3. Календарный учебный график группы 6–7 классов

Недели	Раздел / тема	Кол- во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Введение в Интернет вещей. Техника безопасности	2	Групповая	Опрос
2–5	Основы электроники. Знакомство с Arduino	8	Групповая	Опрос; анализ работ
6–10	Программирование микроконтроллера: первые шаги	10	Групповая	Опрос; анализ работ
11–16	Датчики и исполнительные устройства	12	Групповая	Опрос; анализ работ
17–22	Простые IoT-проекты	12	Групповая	Анализ работ
23–24	Введение в передачу данных. Bluetooth и Wi-Fi	4	Групповая	Опрос; анализ работ
25–26	Основы проектной деятельности	4	Групповая	Опрос

Недели	Раздел / тема	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
27–33	Разработка и защита итогового проекта	14	Групповая / индивидуальная	Защита проекта
34	Резервное время. Доработка проектов	2	Групповая	Анализ работ

Таблица 4. Календарный учебный график группы 8–9 классов

Недели	Раздел / тема	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1–3	Архитектура IoT. Экосистема и протоколы	6	Групповая	Опрос
4–8	Углублённое программирование Arduino (C++)	10	Групповая	Опрос; анализ работ
9–13	Работа с составными датчиками и модулями	10	Групповая	Опрос; анализ работ
14–19	Сетевые технологии в IoT: Wi-Fi, HTTP, MQTT	12	Групповая	Опрос; анализ работ
20–24	Облачные платформы и сбор данных	10	Групповая	Анализ работ
25–27	Прототипирование и проектное управление	6	Групповая	Опрос; анализ работ
28–33	Разработка группового IoT-проекта	12	Групповая	Анализ работ
34	Защита проекта. Рефлексия	2	Групповая	Защита проекта

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы осуществляется на базе учебного кабинета МАОУ – СОШ № 137. Для занятий необходимо:

- компьютерный класс с доступом в интернет (по числу обучающихся);
- проектор или интерактивная доска;
- наборы на основе Arduino Uno/Nano или ESP32/ESP8266;
- датчики: температуры, влажности, освещённости, движения, расстояния, газа;
- исполнительные устройства: светодиоды, пьезоизлучатели, сервоприводы, реле;
- макетные платы, провода, резисторы, кнопки;
- источник питания, соединительные кабели;
- инструменты: кусачки, пинцеты, отвёртки;
- расходные материалы: провода, макетные платы, крепёж;
- аптечка первой помощи.

2.2.2. Информационное обеспечение

Для реализации программы используются:

- планы, схемы, изображения и фотоматериалы по темам занятий;
- видеоматериалы по изучаемым техническим объектам и явлениям;
- презентации, карточки с заданиями, примеры скетчей;
- ресурсы сети Интернет:
 1. Elibrary.ru — электронная библиотечная система.
 2. Издательство «Лань» — электронная библиотечная система.
 3. Znanium.com — электронная библиотечная система.
 4. Российская государственная библиотека — электронные версии книг и периодических изданий.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, имеющие высшее или среднее профессиональное образование, владеющие основами схемотехники и программирования микроконтроллеров.

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Согласно учебному плану основными формами контроля являются:

- **входной контроль** — в начале учебного года: опрос, выявление начального уровня;

- **текущий контроль** — наблюдение, опрос, анализ практических работ;
- **промежуточная аттестация** — по итогам освоения разделов: анализ выполненных работ;
- **итоговый контроль** — защита мини-проекта (6–7 классы) или группового проекта (8–9 классы).

Оценочные материалы:

- входной тест;
- практические задания по разделам;
- критерии оценки проекта: работоспособность устройства, самостоятельность, качество презентации, ответы на вопросы;
- лист наблюдений педагога.

2.4. Методические материалы

Методы обучения: словесный, наглядный, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный, проектный.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Формы организации учебного занятия: занятие изучения нового знания, обобщения и систематизации, контроля и коррекции знаний, практикум, мастерская, защита проектов.

Используемые педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология модульного обучения, технология блочно-модульного обучения, технология разноуровневого обучения, технология проектного обучения.

Структура учебного занятия:

- **Вводная часть:** совместная формулировка темы занятия, пояснение цели и задач, мотивация к учебной деятельности.
- **Основная часть:** раскрытие содержания темы, организация деятельности обучающихся по анализу информации и выполнению практических работ.
- **Заключительная часть:** рефлексия, обсуждение результатов, планирование дальнейшей работы.

Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённая распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р.

3. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.09.2020 № 28 СанПиН 2.4.3648-20.
5. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
6. Устав МАОУ – СОШ № 137.

Литература для педагога и обучающихся:

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2023.
2. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022.
3. Интернет вещей: учебное пособие / под ред. А.В. Рослякова. — Самара: ПГУТИ, 2021.
4. Каравин В.В. Arduino: практическое руководство. — М.: ДМК Пресс, 2022.
5. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021.
6. Масимо Б. Arduino и Raspberry Pi: умные устройства своими руками. — М.: ДМК Пресс, 2022.