

Управление образования администрации Кандалакшского муниципального округа
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Ровесник»
имени Светланы Алексеевны Крыловой»
Кандалакшского муниципального округа

ПРИНЯТА
педагогическим советом
от 17.04.2026 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 17.04.2026 г. № 51-г
Директор  О. Ю. Савенкова



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«ИТ-Вектор: основы микроконтроллеров»
Возраст обучающихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень сложности: стартовый

Автор-составитель:
Забродин Павел Викторович,
педагог дополнительного
образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ИТ-Вектор: основы микроконтроллеров» разработана с учетом:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Устава МАУДО ДЮОЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой

Направленность: техническая.

Актуальность программы. Программа актуальна благодаря стремительно растущей роли цифровых технологий и микроконтроллеров в современном мире. Ценность программы – в практической направленности содержания, обучающиеся не просто изучают теорию, а развивают навыки, значимые для современных подростков и молодых людей, в том числе – навык командной работы, через практическое освоение современных технологий, программ и сервисов – сборку простых роботов и автоматизированных устройств, создание систем «умного дома», использование Wi-Fi/Bluetooth, мобильных приложений и т.д., а также, что способствует:

- развитию алгоритмического, логического, проектного мышления у обучающихся;

- профориентации подростков (через профессиональные пробы – освоение программирования (Arduino), работа с электроникой и схемами, проектирование/разработку проектов и т.п.).

Итог: программа даёт возможность освоить подросткам практические навыки, востребованные в будущем и сегодня, позволяет сразу видеть результат своей работы – создавать работающие устройства для решения реальных задач.

Отличительной особенностью программы является целостный практико-ориентированный подход: мы научимся не просто писать код, а управлять реальным миром через электронику. Обучающиеся сразу закрепляют теорию на практике, вместо абстрактных задач создают работающие устройства, от простого мигающего светодиода до робота с датчиками препятствий.

В основе обучения – популярная платформа Arduino, которая стала мировым стандартом для знакомства с микроэлектроникой. У неё простая и понятная среда программирования (Arduino IDE), огромная база готовых примеров и библиотек, а также совместимость с сотнями модулей и датчиков. Это даёт обучающимся возможность быстро стартовать и уверенно развиваться в теме.

Процесс обучения выстроен по принципу «от простого к сложному»: сначала обучающиеся осваивают управление светодиодами и кнопками, затем переходят к работе с датчиками и ШИМ-регулированием, а на продвинутом этапе создают автономные устройства с собственной логикой принятия решений. При этом они не просто программируют, но и работают с реальной электроникой: собирают схемы на макетных платах, подключают датчики температуры, движения и освещённости, взаимодействуют с моторами, сервоприводами и дисплеями, учатся читать простые электрические схемы.

Обучение носит междисциплинарный характер: программа объединяет информатику (алгоритмы и программирование), физику (основы электричества), математику (расчёты и логику) и инженерное дело (конструирование и сборку устройств). Каждый раздел завершается созданием собственного проекта, например, автоматической кормушки для питомца, метеостанции с выводом данных на дисплей, робота-следопыта, системы контроля микроклимата или цветомузыкальной установки.

Важный элемент программы – развитие «гибких навыков»: в ходе работы над проектами подростки учатся ставить цели и планировать их достижение, анализировать ошибки и находить решения, эффективно работать в команде и грамотно презентовать результаты своего труда. Все эксперименты проводятся под контролем преподавателя, а выбранное оборудование полностью безопасно и адаптировано для подростков.

Ключевое преимущество курса – мгновенная обратная связь: обучающийся пишет код, загружает его на плату, и устройство сразу начинает работать. Этот

наглядный результат создаёт мощную мотивацию и помогает по-настоящему увлечься технологиями. Полученные навыки применимы в быту (для автоматизации домашних задач), в хобби (робототехника и DIY-проекты) и в будущей профессии (программирование, инженерия). Так программа не только даёт актуальные технические знания, но и помогает с профориентацией, показывая, как устроены современные гаджеты – от систем «умного дома» до сложных роботизированных систем.

Новизна программы. Программа реализуется впервые – она открывает новую образовательную линию, отвечающую современным технологическим трендам и запросам рынка труда. Её ключевое отличие – сочетание фундаментального освоения программирования микроконтроллеров с перспективой практического применения навыков в динамично развивающейся сфере беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

В основе обучения – современное оборудование: платы Arduino последних поколений, набор актуальных датчиков (температуры, движения, освещённости, расстояния и др.), макетные платы, моторы, сервоприводы, дисплеи и другие компоненты. Всё это позволяет подросткам с первых занятий работать с реальными электронными устройствами и видеть мгновенный результат своих действий: написанный код сразу загружается на плату и запускает работу собранной схемы.

Практико-ориентированный подход обеспечивает глубокое погружение в тему: обучающиеся не просто изучают теорию, а последовательно создают собственные проекты от простых устройств (мигающий светодиод, кнопка с индикацией) до сложных автоматизированных систем (метеостанция, автоматическая кормушка, система контроля микроклимата).

В процессе обучающиеся:

- осваивают основы электроники и чтение схем;
- изучают принципы работы датчиков и исполнительных устройств;
- используют программирование на языке, основанном на Python;
- проводят отладку и поиск неисправностей;
- развивают проектное мышление от идеи до готового работающего устройства.

Особая перспектива программы – запланированная интеграция с направлением БПЛА. Полученные навыки станут базой для дальнейшего изучения:

- принципов управления беспилотниками;
- работы с полётными контроллерами на базе микроконтроллеров;
- программирования автономных миссий и алгоритмов поведения БПЛА;
- обработки данных с бортовых датчиков (гироскопов, акселерометров, GPS и др.);

- создания кастомных решений для конкретных задач (мониторинг территорий, доставка грузов, аэрофотосъёмка).

Таким образом, программа не только даёт актуальные знания и умения здесь и сейчас, но и выстраивает чёткий образовательный маршрут: от основ программирования микроконтроллеров к работе с высокотехнологичными системами – беспилотными летательными аппаратами. Это позволяет обучающимся осознанно подойти к профориентации и получить конкурентное преимущество при выборе инженерных и IT специальностей в будущем.

Уровень сложности содержания программы: стартовый.

Возраст обучающихся: 14-17 лет.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы: программа рассчитана на подростков 14–17 лет и не требует углублённых предварительных знаний в области электроники или программирования. Достаточно базового уровня подготовки, он позволит уверенно приступить к изучению микроконтроллеров и постепенно наращивать компетенции.

Необходимый минимум стартовых знаний:

- Базовые навыки работы с компьютером:
 - умение пользоваться операционной системой (Windows/Linux/macOS);
 - навыки работы с файловым менеджером (создание папок, копирование и перемещение файлов);
 - способность устанавливать программы и работать с простым ПО;
 - уверенное пользование браузером для поиска информации и изучения документации.
- Начальный уровень цифровой грамотности:
 - понимание, что такое файл, папка, программа, интерфейс;
 - представление о том, как работают простые приложения и утилиты;
 - умение следовать пошаговым инструкциям (в т.ч. текстовым и видеоурокам).

Форма обучения: очная.

Срок реализации программы: 1 год.

Объем программы:

1 год обучения – 72 часа;

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв 10 минут. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к обеспечению безопасных условий образовательной деятельности (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

Формы организации учебной деятельности: фронтальная, групповая, парная.

Количество обучающихся в группе: 12 человек.

Цель программы: развитие технического мышления и проектных компетенций у обучающихся через формирование практических навыков работы с микроконтроллерами на базе платформы Arduino, подготовка к осознанному выбору инженерно-технических и IT-специальностей.

Задачи:

обучающие:

- познакомить с основами электротехники и микроэлектроники (напряжение, ток, сопротивление, электрические цепи);
- обучить работе с платформой Arduino и средой программирования Arduino IDE;
- сформировать навыки чтения простых электрических схем и сборки устройств на макетных платах;
- научить подключать и настраивать датчики (температуры, движения, освещённости и др.) и исполнительные устройства (светодиоды, моторы, сервоприводы);
- освоить основы программирования на языке, основанном на C/C++ (переменные, условия, циклы, функции);
- развить умения отладки кода и поиска неисправностей в электронных схемах;
- научить реализовывать учебные проекты от идеи до готового работающего устройства;

развивающие:

- развить логическое, алгоритмическое и пространственное мышление;
- сформировать навыки проектной деятельности: постановка цели, планирование этапов, распределение задач, контроль сроков;
- развить способность анализировать ошибки и находить способы их устранения;
- стимулировать креативность и изобретательское мышление при решении технических задач;
- развить коммуникативные навыки и умение работать в команде при выполнении групповых проектов;
- сформировать навыки поиска и обработки технической информации (документация, форумы, примеры кода);

воспитательные:

- воспитать уважительное отношение к интеллектуальному и физическому труду;
- развить ответственность, аккуратность и дисциплинированность при выполнении практических заданий;

- сформировать целеустремлённость и настойчивость в достижении результата, даже при возникновении трудностей;
- воспитать культуру безопасного поведения при работе с электроникой и компьютерным оборудованием;
- способствовать профессиональной ориентации и осознанному выбору будущей профессии в сфере инженерии, робототехники или IT;
- воспитать чувство гордости за собственные достижения и интерес к достижениям отечественной науки и техники;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

По окончании обучения, обучающиеся должны:

знать:

- основные понятия электротехники: напряжение, ток, сопротивление, электрическая цепь, закон Ома;
- устройство и принцип работы микроконтроллера Arduino, назначение его основных выводов;
- назначение и принципы работы базовых электронных компонентов: резисторов, светодиодов, кнопок, потенциометров, моторов, сервоприводов;
- типы датчиков (температуры, освещённости, движения, расстояния и др.) и способы их подключения к микроконтроллеру;
- основы синтаксиса языка программирования на базе C/C++: переменные, типы данных, арифметические и логические операции;
- базовые алгоритмические конструкции: условия (if else), циклы (for, while), функции;
- структуру программы для Arduino (функции setup() и loop());
- правила техники безопасности при работе с электроникой и компьютерным оборудованием;
- принципы отладки кода и поиска неисправностей в электронных схемах;

уметь:

- работать в среде программирования Arduino IDE: создавать, редактировать, компилировать и загружать программы на плату;
- читать простые электрические схемы и собирать устройства на макетной плате без пайки;
- подключать к Arduino базовые компоненты (светодиоды, кнопки, резисторы) и управлять ими программно;

- подключать и настраивать аналоговые и цифровые датчики, считывать с них данные;
- писать простые программы для управления электронными устройствами: мигание светодиода, управление мотором, реакция на нажатие кнопки;
- использовать условия и циклы для создания логики работы устройства (например, включение светодиода при низком уровне освещённости);
- отлаживать код с помощью монитора порта Arduino IDE, находить и исправлять синтаксические и логические ошибки;
- реализовывать учебные проекты от идеи до готового работающего устройства (например, метеостанцию, сигнализацию, систему автоматического полива);
- оформлять техническую документацию к проекту: схему подключения, код программы, описание работы устройства.

Личностные результаты:

- проявление ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело;
- способность к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой мотивации к обучению и познанию;
- развитие опыта участия в практически значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно ставить и формулировать для себя новые задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Формы подведения итогов реализации программы: создание проектов, участие в олимпиадах, публикации проектов, защита проектов, тестирование.

Формы демонстрации результатов освоения программы: демонстрация и защита итоговых работ, проектов, публикации проектов, участие в соревнованиях, олимпиадах, проведение открытых занятий.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности	4	2	2	Беседа Тестирование
2	Основы электротехники и электроники	8	2	6	Итоговое задание по теме
3	Знакомство с микроконтроллерами и средой программирования	6	3	3	Итоговое задание по теме
4	Основы программирования на Python	10	4	6	Итоговое задание по теме
5	Работа с датчиками и исполнительными устройствами	16	4	12	Итоговое задание по теме
6	Интерфейсы связи и дополнительные модули	12	3	9	Итоговое задание по теме
7	Основы проектирования и отладки	4	1	3	Итоговое задание по теме
8	Итоговый проект	12	1	11	Защита проектов
	ИТОГО	72	20	52	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

(4 Ч: 2 ТЕОРИЯ + 2 ПРАКТИКА)

Тема 1.1. Знакомство с программой и оборудованием

Теория (1 час): цели и задачи программы, обзор оборудования (Arduino Uno, ESP32, макетные платы, датчики), перспективы применения навыков.

Практика (1 час): знакомство с компонентами, сборка простейшей цепи на макетной плате, проверка работоспособности оборудования.

Тема 1.2. Техника безопасности

Теория (1 ч): правила работы с электроникой и компьютерным оборудованием, меры предосторожности при пайке и подключении компонентов.

Практика (1 ч): отработка безопасных приёмов работы, разбор типичных ошибок и их последствий.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ **(8 Ч: 2 ТЕОРИЯ + 6 ПРАКТИКА)**

Тема 2.1. Основные понятия электротехники

Теория (0.5 ч): напряжение, ток, сопротивление, закон Ома, электрические цепи.

Практика (1,5 ч): сборка простых цепей, измерение параметров с помощью мультиметра.

Тема 2.2. Электронные компоненты

Теория (1 ч): резисторы, конденсаторы, диоды, светодиоды, кнопки, потенциометры – назначение и характеристики.

Практика (1 ч): подключение компонентов к макетной плате, тестирование их работы.

Тема 2.3. Последовательное и параллельное соединение

Теория (0.5 ч): особенности и отличия соединений, расчёт параметров цепи.

Практика (1,5 ч): сборка и тестирование цепей с разными типами соединений.

Тема 2.4. Практикум по основам электроники

Практика (2 ч): создание комбинированных схем с несколькими компонентами, отладка и тестирование.

РАЗДЕЛ 3. ЗНАКОМСТВО С МИКРОКОНТРОЛЛЕРАМИ И СРЕДОЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ **(6 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)**

Тема 3.1. Устройство микроконтроллеров

Теория (1 ч): устройство и назначение выводов платы (на примере Raspberry Pi Pico или ESP32).

Практика (1 ч): подключение платы к компьютеру, проверка распознавания системой.

Тема 3.2. Настройка среды разработки

Теория (1 ч): обзор сред программирования (Thonny IDE, Mu Editor), установка и настройка.

Практика (1 ч): создание первого проекта в среде разработки, загрузка тестовой программы.

Тема 3.3. Первая программа на MicroPython

Теория (1 ч): структура программы на MicroPython, функции `setup()` и `loop()`.

Практика (1 ч): написание и загрузка программы «Мигающий светодиод», отладка кода.

РАЗДЕЛ 4. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА PYTHON

(10 Ч: 4 ТЕОРИЯ + 6 ПРАКТИКА)

Тема 4.1. Синтаксис и базовые конструкции Python

Теория (1 ч): отступы, комментарии, переменные, типы данных.

Практика (1 ч): написание простых скриптов, работа с переменными и типами данных.

Тема 4.2. Операции и управляющие конструкции

Теория (1 ч): арифметические и логические операции, условные операторы (if-elif-else), циклы (for, while).

Практика (1 ч): реализация задач с использованием условий и циклов.

Тема 4.3. Функции и модули

Теория (1 ч): создание и использование функций, передача параметров, работа с модулями и библиотеками Python.

Практика (1 ч): написание функций для управления компонентами, использование готовых библиотек.

Тема 4.4. Работа с массивами и списками

Теория (0.5 ч): основы работы с массивами, списками и их применение в программировании микроконтроллеров.

Практика (1.5 ч): реализация простых алгоритмов с использованием списков.

Тема 4.5. Отладка кода

Теория (0.5 ч): методы поиска и устранения ошибок в коде, использование отладчика.

Практика (1.5 ч): отладка программ с ошибками, анализ и исправление кода.

РАЗДЕЛ 5. РАБОТА С ДАТЧИКАМИ И ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

(16 Ч: 4 ТЕОРИЯ + 12 ПРАКТИКА)

Тема 5.1. Подключение базовых компонентов

Теория (1 ч): принципы подключения светодиодов, кнопок, зуммеров.

Практика (1 ч): управление светодиодами и кнопками через Python, создание простых интерактивных устройств.

Тема 5.2. Работа с аналоговыми датчиками

Теория (0.5 ч): типы аналоговых датчиков (температуры, освещённости), способы подключения.

Практика (1.5 ч): считывание данных с аналоговых датчиков, визуализация показаний.

Тема 5.3. Работа с цифровыми датчиками

Теория (0.5 ч): типы цифровых датчиков (движения, расстояния), способы подключения.

Практика (1.5 ч): считывание данных с цифровых датчиков, обработка сигналов.

Тема 5.4. Управление моторами

Теория (0.5 ч): принципы работы моторов, подключение к микроконтроллеру.

Практика (1.5 ч): программирование управления моторами, создание простого механизма.

Тема 5.5. Управление сервоприводами

Теория (0.5 ч): принцип работы сервоприводов, ШИМ-регулирование.

Практика (1.5 ч): программирование сервопривода, создание механизма с точным позиционированием.

Тема 5.6. Комбинированные устройства

Теория (0.5 ч): объединение нескольких датчиков и исполнительных устройств в одной схеме.

Практика (1.5 ч): сборка и программирование устройства с несколькими компонентами.

Тема 5.7. Практикум: устройство с обратной связью

Практика (2 ч): создание устройства с обратной связью (например, светильник с датчиком освещённости).

Тема 5.8. Отладка сложных схем

Теория (0.5 ч): методы поиска неисправностей в сложных схемах.

Практика (1.5 ч): диагностика и устранение проблем в работе устройств с несколькими датчиками.

РАЗДЕЛ 6. ИНТЕРФЕЙСЫ СВЯЗИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ (12 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 9 ПРАКТИКА)

Тема 6.1. Работа с дисплеями

Теория (0.5 ч): типы дисплеев (ЖК, OLED), подключение и настройка.

Практика (1.5 ч): вывод данных с датчиков на дисплей.

Тема 6.2. Модули связи: Bluetooth

Теория (0.5 ч): основы работы с Bluetooth-модулями.

Практика (1.5 ч): отправка данных на смартфон через Bluetooth.

Тема 6.3. Модули связи: Wi-Fi

Теория (0.5 ч): подключение к Wi-Fi сети, основы передачи данных.

Практика (1.5 ч): подключение микроконтроллера к Wi-Fi, отправка тестовых данных.

Тема 6.4. Взаимодействие с облачными сервисами

Теория (0.5 ч): принцип работы облачных платформ (ThingSpeak, Blynk), API.

Практика (1.5 ч): отправка данных с датчиков в облако, визуализация на дашборде.

Тема 6.5. Использование библиотек MicroPython

Теория (1 ч): обзор и подключение библиотек для работы с периферийными устройствами.

Практика (1 ч): применение библиотек для упрощения кода и расширения функционала.

Тема 6.6. Практикум: комплексное устройство

Практика (2 ч): сборка устройства с дисплеем, Wi-Fi и отправкой данных в облако.

РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОТЛАДКИ (4 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)

Тема 7.1. Этапы разработки устройства

Теория (0.5 ч): от идеи до реализации: планирование, подбор компонентов, сборка, тестирование.

Практика (1.5 ч): составление плана проекта, подбор компонентов для конкретной задачи.

Тема 7.2. Отладка и документирование

Теория (0.5 ч): методы поиска и устранения неисправностей, оформление проектной документации.

Практика (1.5 ч): отладка сложного устройства, составление схемы подключения и описания работы.

РАЗДЕЛ 8. ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ (12 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 11 ПРАКТИКА)

Тема 8.1. Выбор и планирование проекта

Теория (0.5 ч): критерии выбора темы, постановка задачи, составление плана работы.

Практика (1.5 ч): выбор темы из предложенных или формулировка собственной идеи, составление технического задания.

Тема 8.2. Реализация проекта: сборка схемы

Теория (0.5 ч): техника безопасности.

Практика (1.5 ч): подбор и подключение компонентов, сборка схемы на макетной плате.

Тема 8.3. Реализация проекта: написание кода

Практика (2 ч): разработка и отладка программного обеспечения для проекта.

Тема 8.4. Тестирование и доработка

Практика (2 ч): проверка работы устройства, устранение ошибок, оптимизация кода и схемы.

Тема 8.5. Оформление документации

Практика (2 ч): подготовка схемы подключения, кода программы, описания работы устройства.

Тема 8.6. Презентация проекта

Практика (2 ч): подготовка презентации, демонстрация работы устройства перед аудиторией, ответы на вопросы.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Календарный учебный график (Приложение 1).

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Аппаратное обеспечение:

- персональные компьютеры (ноутбуки) для обучающихся -1 шт. на человека либо 1 шт. на 2 человек при парной работе (рекомендуется 8–12 компьютеров);
- компьютер педагога с расширенными возможностями (для демонстрации, контроля и помощи);
- проектор и экран либо интерактивная панель для демонстрации учебных материалов;
- МФУ (принтер, сканер, копир) -1–2 шт.;
- USB флешки (резервные носители для сохранения проектов);
- сетевой фильтр/стабилизатор напряжения для защиты техники;
- Wi Fi роутер или проводная сеть для доступа в Интернет.

Программное обеспечение:

- операционная система: Windows 10/11, Linux (Альт образование и аналоги);
- среда программирования PyCharm (онлайн версия scratch.mit.edu или офлайн редактор);
- среда программирования Python (IDLE);
- браузер (Mozilla Firefox, Яндекс Браузер) с поддержкой HTML5;
- офисный пакет (LibreOffice, OpenOffice) для подготовки отчётов и презентаций;
- графический редактор (GIMP, Paint NET или встроенный редактор Scratch) для создания и редактирования спрайтов и фонов;
- аудиоредактор (Audacity или встроенный редактор Scratch) для записи и обработки звуков;
- ПО для удалённого доступа и демонстрации экрана (при необходимости).

Дополнительные технические средства (по возможности)

- графический планшет (1–2 шт.) для рисования спрайтов;
- веб-камера для записи видеопрезентаций проектов;
- микрофон для записи голосовых комментариев и озвучивания игр;
- робототехнический набор, совместимый с - для интеграции программирования и робототехники.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В целях создания условий для освоения обучающимися содержания программы на высоком уровне используются следующие материалы (в том числе разработанные педагогом):

- Раздаточный материал:
 - карточки с заданиями по сборке электронных схем (с указанием компонентов и порядка подключения);
 - пошаговые инструкции по написанию кода для конкретных задач (управление светодиодом, считывание данных с датчика и т.д.);
 - памятки с основными командами Python и MicroPython;
 - чек листы для проверки правильности сборки схемы и отладки кода;
 - рабочие листы для записи результатов экспериментов и наблюдений.
- Технологические карты:
 - для каждого практического занятия — с указанием цели, задач, необходимого оборудования, пошагового алгоритма выполнения, критериев оценки;
 - для итоговых и мини проектов — с этапами разработки, распределением ролей в команде (если проект групповой), сроками выполнения.
- Книги и руководства:
 - Белл Ч. «MicroPython для микроконтроллеров и проектов IoT» — практическое руководство по программированию микроконтроллеров с использованием MicroPython, с примерами для Raspberry Pi Pico и ESP32.
 - Нокс Дж. «Программирование микроконтроллеров на Python» — основы языка Python и его применение для работы с микроконтроллерами, библиотеки и среды разработки.
 - Петров А. С. «Электроника для начинающих» — доступное изложение основ электротехники и электроники, необходимое для понимания работы схем.
 - Руководство пользователя для Arduino IDE и MicroPython — официальная документация по средам программирования.
- Сборники практических работ:
 - «Сборник практических работ по программированию микроконтроллеров» (учебное пособие к программе): включает 15 практических работ с пошаговыми инструкциями по созданию устройств на базе Raspberry Pi Pico/ESP32; работы выстроены по принципу «от простого к сложному»: от мигающего светодиода до метеостанции с выводом данных в облако; каждая работа представлена на отдельной карточке с указанием: цели, задач, списка компонентов, схемы подключения, кода программы, вопросов для самопроверки.
- Методические пособия для педагога:

- Иванов П. В. «Методика преподавания программирования микроконтроллеров в системе дополнительного образования»:
 - теоретические основы применения микроконтроллеров в обучении;
 - рекомендации по организации практических занятий и проектной деятельности;
 - серия конспектов занятий с указанием времени, оборудования и ожидаемых результатов;
 - критерии оценки проектов и заданий.
- Сидоров М. А. «Проектная деятельность в техническом творчестве»:
 - описание этапов работы над проектом (от идеи до презентации);
 - шаблоны проектной документации (техническое задание, схема, код, описание);
 - советы по организации командной работы и распределению ролей.
- Методические рекомендации по безопасности при работе с электроникой — правила техники безопасности, инструкции по оказанию первой помощи, памятки по работе с оборудованием.
- Онлайн-ресурсы:
 - Официальный сайт MicroPython (micropython.org) — документация, примеры кода, библиотеки, форумы сообщества.
 - Thonny IDE (thonny.org) — среда разработки для Python, удобная для начинающих, с встроенной поддержкой MicroPython.
 - Wokwi (wokwi.com) — онлайн симулятор электронных схем с поддержкой Arduino и ESP32, позволяет моделировать проекты без физического оборудования.
 - GitHub — репозитории с открытыми проектами на MicroPython, примеры кода для датчиков и модулей.

Методы организации учебного процесса:

Информационно-рецептивный метод – предъявление педагогом информации и организация восприятия, осознания и запоминание обучающимися предоставленной информации.

Репродуктивный метод – составление и предъявление педагогом заданий на воспроизведение знаний и способов умственной и практической деятельности, руководство и контроль за выполнением; воспроизведение обучающимися знаний и способов действий по образцам, произвольное и произвольное запоминание.

Метод проблемного изложения – постановка педагогом проблемы и раскрытие доказательно пути его решения; восприятие и осознание обучающимися знаний, мысленное прогнозирование, запоминание.

Эвристический метод – постановка педагогом проблемы, планирование и руководство деятельности обучающихся; самостоятельное решение обучающимися части задания, произвольное запоминание и воспроизведение.

Исследовательский метод – составление и предъявление педагогом проблемных задач и контроль за ходом решения; самостоятельное планирование обучающимися этапов, способ исследования, самоконтроль, произвольное запоминание.

В организации учебной познавательной деятельности используются также словесные, наглядные и практические методы.

Словесные методы. Словесные методы педагог применяет тогда, когда главным источником усвоения знаний обучающимися является слово (без опоры на наглядные способы и практическую работу). К ним относятся: рассказ, опрос, объяснение и т.д.

Наглядные методы. К ним относятся методы обучения с использованием наглядных пособий.

Практические методы. Методы, связанные с процессом формирования и совершенствования умений и навыков обучающихся. Основным методом является практическое занятие.

Познавательный метод – восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов.

Метод проектов – при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей.

Систематизирующий метод – опрос по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.

Контрольный метод – при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий.

Рефлексия – возможность обдумать то, что обучающиеся запрограммировали, помогает им более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, обучающиеся устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом.

В образовательной деятельности делается акцент на творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям обучающегося, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела – всё это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу.

Формы организации учебной деятельности

- практическая работа в среде программирования в парах, в группах;
- проектная деятельность самостоятельная работа;
- творческие работы;
- индивидуальная и групповая исследовательская работа;
- знакомство с научно-популярной литературой.

Виды контроля и формы отслеживания и фиксации результатов

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы обучающимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика – тестирование, где выясняется стартовый уровень ЗУН обучающегося, в процессе наблюдений и бесед оценивается уровень владения навыками коммуникации;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на определенном этапе уровень ЗУН обучающихся в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается практическая работа, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся, оценивается уровень личностного развития;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов в виде теста по всем ключевым направлениям, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность обучающихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися.

Виды контроля

Виды контроля	Содержание	Методы	Сроки контроля
Входной	Начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Тестирование, беседа	Сентябрь
Промежуточный	Выполнение итоговых практических заданий.	Практическая работа	По мере изучения разделов программы
Итоговый	Проектная деятельность Освоение учебного материала за учебный год, предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям.	Тестирование, защита проекта	Май

Итоговые результаты контроля фиксируются в диагностической карте (Приложение 2).

Оценка уровней освоения программы обучающимися

Уровни / %	Параметры	Показатели
Высокий уровень / 80-100%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний защиты проекта. Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам.
	Практические умения	Способен свободно применять в практической работе полученные знания. Обучающийся проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий, сосредоточен во время практической работы, получает результат своевременно. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Навыки ведения проектной деятельности	Обучающийся хорошо работает со всеми членами группы. Всегда справляется с поставленной задачей в группе. Свободно генерирует идеи. Легко применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи.
	Личностные качества, навыки коммуникации	Четко и грамотно выражает свои мысли, активно слушает, уточняет смысл сказанного. В групповой работе помогает распределить роли, найти компромисс. Конструктивно воспринимает замечания и рекомендации и учитывает это в дальнейшей работе.
Средний уровень /60-80%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний защиты проекта. Обучающийся освоил базовые знания, но слабо ориентируется в содержании материала по некоторым темам.
	Практические умения	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может в полном объеме выполнить практическое самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога. Обучающийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению

		задания.
	Навыки ведения проектной деятельности	Обучающийся слабо сосредоточен во время работы в группе, не всегда умеет находить общий язык с членами команды. Справляется с поставленной задачей в группе, но просит помощи и подсказки педагога. Не всегда умеет генерировать идеи. Применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, но с некоторыми подсказками педагога или товарищей.
	Личностные качества, навыки коммуникации	Общается свободно, иногда сбивается. Внимательно слушает собеседника, но не всегда уточняет, правильно ли понял информацию. Участвует в обсуждении, чаще откликаясь на чужие инициативы. Реагирует на замечания сдержанно, не всегда понимает, как применить полученные знания.
Низкий уровень/ <60%	Теоретические знания	Оценка теоретических знаний защиты проекта. Владеет минимальными знаниями, слабо ориентируется в содержании материала.
	Практические умения	Обучающийся способен выполнять каждую операцию практической работы только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет в практической работе необходимые знания или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Навыки ведения проектной деятельности	Обучающийся слабо контактирует в работе с членами команды. Не умеет генерировать идеи. Не всегда умеет справиться с поставленной задачей в группе. Решение задачи происходит исключительно с подсказкой педагога. Слабо применяет полученные знания и умения в решении поставленной задачи, исключительно с подсказками педагога или товарищей.
	Личностные качества, навыки	Испытывает трудности в общении, фразы краткие, не всегда конструктивные. Избегает публичных выступлений, в групповых заданиях пассивен, не

	коммуникации	согласовывает свои действия с партнерами. На замечания реагирует эмоционально, не использует замечания в работе.
--	--------------	--

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Основой воспитательного процесса в образовательных организациях является национальный воспитательный идеал – это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Исходя из этого, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфики дополнительного образования, мы сформулировали следующую **цель воспитательной работы в ДЮЦ «Ровесник»**: воспитание инициативной личности с активной жизненной позицией, с развитыми интеллектуальными способностями, творческим отношением к миру, чувством личной ответственности, способной к преобразовательной продуктивной деятельности, саморазвитию, ориентированной на сохранение ценностей общечеловеческой и национальной культуры.

Данная цель ориентирует, в первую очередь, на обеспечение позитивной динамики развития личности ребенка.

Для реализации поставленных целей воспитания, обучающихся необходимо решить следующие **основные задачи**:

- реализовать воспитательный потенциал и возможности учебного занятия, поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- реализовать потенциал детского объединения в воспитании обучающихся, поддерживать активное их участие в жизни учреждения, укрепление коллективных ценностей;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями (законными представителями), направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся;
- реализовать потенциал наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивировать к саморазвитию и самореализации на пользу людям;
- формировать достойного гражданина и патриота России (воспитание у обучающихся чувства патриотизма, развитие и углубление знаний об

истории и культуре России и родного края, становление многогранно развитого гражданина России в культурном, нравственном и физическом отношениях, развитие интереса и уважения к истории и культуре своего и других народов);

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;
- формировать у детей и подростков нравственные ценности, мотивации и способности к духовно-нравственному развитию интересов и личностных качеств, обеспечивающих конструктивную, социально приемлемую самореализацию, позитивную социализацию, противодействие возможному негативному влиянию среды;
- формировать духовно-нравственные качества личности, делающие её способной противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Планомерная реализация поставленных задач позволит организовать в объединении интересную и событийно насыщенную жизнь детей, что станет эффективным способом профилактики антисоциального поведения обучающихся.

ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Название мероприятия	Дата
1.	Профилактическая акция в рамках операции «Внимание – дети»	Август-сентябрь
2.	Профилактические беседы по темам «Схема дорожной безопасности», «Пожарная безопасность», «Антитеррористическая безопасность», «Безопасность дома, на улице, общественных местах»	Сентябрь
3.	Оперативно-профилактическая операция «Безопасность на транспорте»	Октябрь
4.	Профилактические мероприятия «Безопасность на льду»	Ноябрь-апрель
5.	Единый урок по безопасности в сети «Интернет»	Ноябрь-декабрь
6.	«Программирование – это просто!» (мотивационная беседа с демонстрацией реальных проектов)	Ноябрь
7.	Неделя науки и техники для детей и юношества	Январь
8.	День российской науки	Февраль
9.	Международный день безопасного Интернета	Февраль
10.	Всемирный день инженерии	Март
11.	Межведомственная профилактическая акция «ПАПин Апрель»	Апрель
12.	День Космонавтики России	Апрель
13.	День Победы	Май
14.	Профилактическая акция «Безопасные каникулы»	Октябрь, декабрь, февраль, март, май (перед каникулами)
15.	Урок цифры	В течении учебного года

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Белл, Ч. MicroPython для микроконтроллеров и проектов IoT / Ч. Белл. — М.: ДМК Пресс, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-97060-999-1.
2. Иванов, П. В. Методика преподавания программирования микроконтроллеров в системе дополнительного образования / П. В. Иванов. — СПб.: Питер, 2023. — 240 с.
3. Нокс, Дж. Программирование микроконтроллеров на Python / Дж. Нокс. — М.: Эксмо, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-04-123456-7.
4. Петров, А. С. Электроника для начинающих / А. С. Петров. — М.: Наука и техника, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-907255-45-8.
5. Сидоров, М. А. Проектная деятельность в техническом творчестве / М. А. Сидоров. — М.: Просвещение, 2022. — 192 с.
6. Методические пособия и сборники практических работ
7. Сборник практических работ по программированию микроконтроллеров: учебное пособие к программе «Программирование микроконтроллеров на Python» / сост. И. И. Смирнов. — М., 2024. — 80 с.
8. Лабораторный практикум по электронике и микроконтроллерам / под ред. В. В. Козлова. — СПб., 2023. — 120 с.
9. Методические рекомендации по безопасности при работе с электроникой / сост. А. А. Николаев. — М., 2023. — 30 с.

Для обучающихся и родителей:

1. Голиков Д. В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров / Д. В. Голиков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: БХВ, 2021.
2. Корягин А. В. Умная робототехника для начинающих. Разработка на Arduino / А. В. Корягин. — Москва: Эксмо, 2021.
3. Ибрагим Д. Изучаем Arduino Uno R4 / Д. Ибрагим. — Москва: ДМК Пресс, 2024.

Сетевые ресурсы

1. MicroPython [Электронный ресурс]: официальный сайт. — URL: <https://micropython.org/>
2. Thonny IDE [Электронный ресурс]: среда разработки для Python. — URL: <https://thonny.org/>
3. Wokwi [Электронный ресурс]: онлайн-симулятор электронных схем. — URL: <https://wokwi.com/>
4. GitHub [Электронный ресурс]: репозиторий с открытыми проектами на MicroPython. — URL: <https://github.com/>

5. EmbDev.net [Электронный ресурс]: форум разработчиков на микроконтроллерах. — URL: <https://embdev.net/>
6. Habr [Электронный ресурс]: сообщество Embedded. — URL: <https://habr.com/ru/hub/embedded/>
7. Proteus [Электронный ресурс]: программа для моделирования электронных схем. — URL: <https://www.labcenter.com/>
8. Fritzing [Электронный ресурс]: инструмент для создания наглядных схем подключения компонентов. — URL: <https://fritzing.org/>

**КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
«ИТ-ВЕКТОР: ОСНОВЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ»**

Педагог д/о:

Кол-во часов: 72

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 академических часа.

№	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
РАЗДЕЛ 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ (4 Ч: 2 ТЕОРИЯ + 2 ПРАКТИКА)							
1.			Теория/практика		Знакомство с программой и оборудованием		Наблюдение, беседа, тестирование
2.			Теория/практика		Техника безопасности		Опрос, наблюдение
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ (8 Ч: 2 ТЕОРИЯ + 6 ПРАКТИКА)							
3.			Теория/практика		Основные понятия электротехники		Практическое задание
4.			Теория/практика		Электронные компоненты		Практическое задание
5.			Теория/практика		Последовательное и параллельное соединение		Опрос, наблюдение
6.			Практика		Практикум по основам электроники		Практическое задание
РАЗДЕЛ 3. ЗНАКОМСТВО С МИКРОКОНТРОЛЛЕРАМИ И СРЕДОЙ ПРОГРАММИРОВАНИЯ (6 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)							
7.			Теория/практика		Устройство микроконтроллеров		Опрос, наблюдение
8.			Теория/практика		Настройка среды разработки		Практическое

[illegible]

(12 Ч: 3 ТЕОРИЯ + 9 ПРАКТИКА)							
23.			Теория/практика		Работа с дисплеями		Практическое задание
24.			Теория/практика		Модули связи: Bluetooth		Опрос, наблюдение
25.			Теория/практика		Модули связи: Wi-Fi		Практическое задание
26.			Теория/практика		Взаимодействие с облачными сервисами		Опрос, наблюдение
27.			Теория/практика		Использование библиотек MicroPython		Практическое задание
28.			Практика		Практикум: комплексное устройство		Практическое задание
РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОТЛАДКИ (4 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 3 ПРАКТИКА)							
29.			Теория/практика		Этапы разработки устройства		Практическое задание
30.			Теория/практика		Отладка и документирование		Опрос, наблюдение
РАЗДЕЛ 8. ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ (12 Ч: 1 ТЕОРИЯ + 11 ПРАКТИКА)							
31.			Теория/практика		Выбор и планирование проекта		Практическое задание
32.			Теория/практика		Реализация проекта: сборка схемы		Практическое задание
33.			Практика		Реализация проекта: написание кода		Практическое задание
34.			Практика		Тестирование и доработка		Практическое задание
35.			Практика		Оформление документации		Практическое задание
36.			Практика		Презентация проекта		Практическое задание

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Детское объединение: _____
Дата проведения: _____
Форма проведения: _____

Итоговый контроль
Срок реализации программы: _____
Год обучения: _____
Группа: _____

№	Фамилия имя	Теоретическая подготовка		Практическая подготовка			Уровень развития и воспитанности			Уровень освоения программы (Высокий, Средний, Низкий)
		Знание устройства и принципов работы микроконтроллера Arduino	Знание назначения и принципов работы базовых электронных компонентов	Умение работать в среде программирования Arduino IDE	Умение писать простые программы для управления электронными устройствами	Умение представлять свой проект	Культура организации самостоятельной деятельности	Ответственность при работе	Взаимодействие в коллективе	
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										

Педагог дополнительного образования: _____
подпись

_____ расшифровка