

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 4
городского поселения «Рабочий поселок Ванино»
Ванинского муниципального района Хабаровского края

Рассмотрено
на заседании педсовета
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

Утвержден приказом
директора МБОУ СОШ №4 п. Ванино
/М.Н. Селиверстова/
№ 190/1
от «30» августа 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«Основы электротехники и программируемой электроники»

Направленность: техническая
Уровень усвоения: стартовый
Возраст учащихся: 14 – 18 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик– Зацепин А.В.,
педагог доп. образования

п. Ванино

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 32.03.2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Распоряжения Министерства образования и науки Хабаровского края от 26.09.2019 г. № 1321 об утверждении методических рекомендаций «Правила персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в городском округе, муниципальном районе Хабаровского края»;
- Приказа КГАОУ ДО РМЦ от 26.09.2019 г. № 383П «Положение о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае»;
- Устав МБОУ СОШ № 4 п. Ванино.

Направленность программы – техническая, направление - конструирования и программирования управляемых электронных устройств.

Преподается на русском языке.

Обучение по программе «Основы электротехники и программируемой электроники» создаёт благоприятные условия для знакомства учащихся с основами электроники, физики, схемотехники и программирования на основе опытов. Все эти опыты осуществляются на платформе Ардуино. Проекты, представленные в программе, начинаются от простого к сложному.

Актуальность программы заключается в создании управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино, и даёт возможность ученику освоить основные приёмы конструирования и программирования управляемых электронных устройств и получить необходимые знания и навыки для дальнейшей самореализации в области инженерии, изобретательства, информационных технологий и программирования.

Педагогическая целесообразность программы основана на принципе личностно ориентированного педагогического подхода к каждому ребенку, позволяющий формировать для него свою, «личностную» программу технического развития, учитывать его возможности, потребности, интересы, способности, навыки владения основными принципами электроники и программирования.

Адресат программы: Возраст детей, участвующих в реализации, данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы - 14 – 18 лет.

Срок реализации образовательной программы: 1 год обучения – 68 часов в год;

Режим занятий:

2 академических часа 1 раз в неделю.

Набор детей осуществляется без ограничений с учетом нормальной наполняемости учебной группы: 10-12 человек.

Учащиеся набираются в объединение по свободному волеизъявлению на основе собеседования. Учебный процесс предусматривает групповые формы учебных занятий. Данный курс рассчитан на группы с постоянным составом учащихся.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино.

Задачи

Предметные:

- Понимать и воспроизводить заданные схемы электронных устройств на макетной плате;
- Понимать и редактировать написанный программный код управления устройством;

- Самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

Метапредметные:

- Воспитывать внимание, аккуратность, целеустремленность;
- Прививать навыки работы в группе;
- Поощрять доброжелательное отношение друг к другу;

Личностные:

- Развивать технический вкус, фантазию, изобретательность.
- Развивать, обогащать общекультурный кругозор

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план

1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение в образовательную программу			
1.1	Занятие по теме «Техника безопасности»	1	1	
1.2	Вводное занятие	1	1	
1.3	Понятие электричества	2	1	1
1.4	Электрическая цепь на примере гидравлической системы	2	1	1
1.5	<i>Контроль по блоку</i>	1		1
2	Электричество, его свойства и схемы			
2.1	Принципиальные схемы	1	1	
2.2	Рисованная схема	1	1	
2.3	Принципиальная схема без явного источника питания	1	1	
2.4	Принципиальная схема с отдельными контурами	1	1	
2.5	Основные законы электричества	2	1	1
2.6	Закон Ома	2	1	1
2.7	Последовательное подключение.	2	1	1
2.8	Параллельное подключение.	2	1	1
2.9	Короткое замыкание.	2	1	1
2.1	Пример использования	2	1	1
2.11	<i>Контроль по блоку</i>	1		1
3	Управление электричеством			
3.1	Управление вручную	1		1

3.2	Автоматическое управление	1		1
3.3	Вычислительные платформы	1	1	
3.4	Принцип работы макетной платы	1	1	
3.5	Быстрая сборка схем	1		1
3.6	Пример использования	1		1
3.7	<i>Контроль по блоку</i>	1		1
4	Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино			
4.1	Начало работы с Ардуино	1		1
4.2	Понятие переменных	1	1	
4.3	Программирование Ардуино	1		1
4.4	Управление Ардуино через USB	1		1
4.5	Микросхемы	1		1
4.6	Пример использования	1		1
4.7	<i>Контроль по блоку</i>	1		1
5	Компоненты для работы с электроникой			
5.1	Резистор	1	1	
5.2	Диод	1	1	
5.3	Светодиод	1	1	
5.4	Творческий проект «Маячок»	1		1
5.5	Светодиодная шкала.	1		1
5.6	Творческий проект «Бегущий огонек»	1		1
5.7	Семисегментный индикатор.	1		1
5.8	Творческий проект «Секундомер»	1		1
5.9	Токоограничивающие резисторы.	1	1	
5.1	Широтно-импульсная модуляция	1	1	
5.11	Творческий проект «Маячок с нарастающей яркостью»	1		1
5.12	Делитель напряжения. Биполярный транзистор	1	1	
5.13	Творческий проект «Пульсар»	1		1
5.14	Полевой транзистор	1	1	
5.15	Конденсатор	1	1	
5.16	Пьезодинамик	1	1	
5.17	Творческий проект «Мерзкое пианино»	1		1
5.18	Кнопка – датчик нажатия	1	1	
5.19	Творческий проект «Счетчик нажатий»	1		1
5.2	Творческий проект «Кнопочные ковбои»	1		1
5.21	Жидкокристаллический экран	1	1	
5.22	Сенсоры	1		1

5.23	Творческий проект «Терменвокс»	1		1
5.24	Мотор	1	1	
5.25	Управление мотором	1		1
5.26	Творческий проект «Миксер»	2	1	1
5.27	<i>Контроль по блоку</i>	2	1	1
6	Итоговое занятие	1		1
	Всего	68	31	37

Содержание учебного плана

1 года обучения

1. Блок «Введение в образовательную программу». (7 часов)

Теория 1 час. Рассказ об основных требованиях к технике безопасности.

Теория 1 час. Вводное занятие.

Теория 1 час. Презентация об электричестве.

Практика 1 час. Применение электричества в быту и на производстве.

Теория 1 час. Презентация «Понятие электрической цепи на примере гидравлической системы».

Практика 1 час. Знакомство с компонентами простой электрической цепи на практике.

Контроль по блоку 1 час.

2. Электричество, его свойства и схемы. (17 часов)

Теория 1 час. Презентация «Принципиальные схемы».

Теория 1 час. Презентация «Рисованная схема».

Теория 1 час. Видеопрезентация «Принципиальная схема без явного источника питания».

Теория 1 час. Презентация «Принципиальная схема с отдельными контурами».

Теория 1 час. Рассказ об основных законах электричества. Показ видеоролика.

Практика 1 час. Проведение экспериментов с электрическими цепями.

Теория 1 час. Знакомство с законом Ома.

Практика 1 час. Применение закона Ома на практике в электрической цепи.

Теория 1 час. Знакомство с последовательным подключением.

Практика 1 час. Последовательное подключение разноцветных диодов на монтажной плате.

Теория 1 час. Знакомство с параллельным подключением.

Практика 1 час. Параллельное подключение разноцветных диодов на монтажной плате.

Теория 1 час. Рассказ о коротком замыкании.

Практика 1 час. Что нужно делать для того чтобы избежать короткого замыкания в электрической цепи?

Практика 1 час. Самостоятельная сборка цепи по инструкции с применением различных компонентов.

Контроль по блоку 1 час.

Практика 1 час. Сборка электрических цепей с последовательным и параллельным подключением.

3. Управление электричеством 7 часов

Практика 1 час. Подключение электроприборов.

Практика 1 час. Подключение и автоматическое управление электромотором.

Теория 1 час. Видеопрезентация «Использование вычислительных платформ».

Теория 2 часа. Обзор макетных плат, их характеристики и назначение.

Практика 1 час. Построение простой схемы за короткое время согласно инструкции.

Практика 1 час. Сборка электрической цепи на монтажной плате с использованием различных конденсаторов, диодов, резисторов.

Контроль по блоку 1 час.

Практика 1 час. Самостоятельное подключение мотора.

4. Основы проектирования и моделирования электронных устройств на базе Ардуино 7 часов.

Практика 1 час. Подключение и настройка Ардуино.

Практика 1 час. Написание пробного программного кода с использованием переменных.

Практика 1 час. Написание программного кода для управления светодиодами через компьютер с возможностью регулирования уровня яркости.

Практика 1 час. Полная сборка и настройка программного обеспечения для Ардуино согласно инструкции.

Практика 1 час. Сборка электрической цепи при помощи монтажной платы и микросхем.

Практика 1 час. Сборка электрических цепей по собственным схемам, написание программного кода для управления Ардуино.

Контроль по блоку 1 час.

Практика 1 час. Написание программного кода для мини-проекта.

5. Компоненты для работы с электроникой 29 часов.

Теория 1 час. Знакомство с резистором, его назначение, применение.

Теория 1 час. Знакомство с диодом, его назначение, применение.

Теория 1 час. Знакомство со светодиодом, его назначение, применение.

Практика 3 часа. Выполнение творческого проекта «Маячок».

Практика 1 час. Построение электрических цепей с применением светодиодной шкалы.

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Бегущий огонек».

Практика 1 час. Построение электрических цепей с применением семисегментного индикатора.

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Секундомер».

Теория 1 час. Знакомство с токоограничивающими резисторами, их назначение, применение.

Теория 1 час. Знакомство с широтно-импульсной модуляцией, ее назначение, применение.

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Маячок с нарастающей яркостью».

Теория 1 час. Знакомство с биполярным транзистором, его назначение, применение.

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Пульсар».

Теория 1 час. Знакомство с полевым транзистором, его назначение, применение.

Теория 1 час. Знакомство с конденсатором, его назначение, применение.

Теория 1 час. Знакомство с пьезодинамиком, его назначение, применение.

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Мерзкое пианино».

Теория 1 час. Знакомство с кнопками, его назначение, применение.

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Счетчик нажатий».

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Кнопочные ковбои».

Теория 1 час. Рассказ о жидкокристаллическом экране, его свойствах и применении.

Практика 1 час. Установка и подключение сенсоров на монтажной плате.

Практика 1 час. Выполнение творческого проекта «Терменвокс».

Практика 1 час. Построение электрических цепей с применением мотора.

Теория 1 час. Различные способы управления электромотором.

Практика 1 час. Построение электрических цепей с регулировкой мощности мотора.

Теория 1 час. Обзор технологии выполнения проекта «Миксер».

Практика 3 часа. Выполнение творческого проекта «Миксер».

Контроль по блоку 1 час.

Практика 1. Самостоятельная сборка предложенной схемы с полным объяснением входящих в нее компонентов.

б. Итоговое занятие 1 час.

Практика 1 час. Планирование собственного проекта.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные: будут знать

- понятие электричества;
- разницу между различными типами транзисторов;
- правила сборки электрических цепей;
- основы программирования на Arduino IDE;
- структуру программы, переменные и массивы, основные операторы программирования микроконтроллеров;
- принципы действия электронных и электромеханических элементов;

Будут уметь

- собирать и программировать электронные устройства, используя готовые схемы;
- собирать электрические цепи согласно схемам;
- использовать монтажную плату для сборки цепи;
- различать резисторы различного номинала;
- пользоваться различными компонентами для вывода звука, цифр и т.д.;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы;

Метапредметные:

- Навык свободного общения в группе, взаимоподдержки, взаимовыручки;

Личностные:

- Будет доводить начатое дело до конца.

Комплекс организационно-педагогических условий

- Учебное занятие – основная форма организации образовательного процесса.
- Практическая работа - занимает основную часть занятий и способствует закреплению приобретаемых умений и навыков.
- Беседа – проводится в начале занятий, перед началом каждой новой темы-Рассказ-объяснение – используется педагогом, когда рассуждения и доказательства сопровождаются учебной презентацией.
- Урок-экскурсия – для воспитания эстетических чувств.
- Инструктаж – педагог четко формулирует требования, повторяет правила и приемы работы (например, по технике безопасности).
- Урок-анализ (ежегодный «просмотр работ всех групп»)
- Урок - виртуальное путешествие
- Урок – практикум
- Творческая мастерская

Методы работы

- Практический метод - реализуется при выполнении всех видов практических учебно-зачетных работ
- Словесный метод – реализуется при объяснении материала, в ходе лекций бесед, обсуждений, защиты проектов
- Наглядный метод – реализуется во время использования дидактического и демонстрационного материала, во время просмотра записей и показа авторских коллекций обучающихся.
- Эмоциональный метод – реализуется во время поощрения, в ходе учебно-познавательных игр; в процессе создания ярких наглядных образных представлений; во время создания ситуации успеха; при свободном выборе заданий.
- Социальные метод реализуется при оказании взаимопомощи друг другу, при создании коллективных работ, во время взаимопроверки и рецензировании учениками работ других учеников.

Технологии реализации программы

- Здоровье сберегающие технологии предполагают единство

- соблюдение норм и требований к размеру, освещенности, наполняемости кабинета, продолжительности занятий, режиму проветривания обозначенных в СанПиНах

- физкультурно-оздоровительного комплекса работ с обучающимися - вводные, промежуточные, итоговые игры-разминки, физкультминутки, физические упражнения, тренинги, упражнения для глаз, осанки, дыхательные упражнения);

- воспитательного комплекса работ с обучающимися, способствующего реализации воспитательных задач программы

- комплекса психологической профилактики, реализуемого в играх на знакомство, сплоченность, играх, ориентированных на самопрезентацию; в упражнениях, формирующих терпимость, умение безоценочно относиться и слушать другого человека.

Основное требование к реализации здоровьесберегающей технологии - смысловая целостность и связь с тематикой занятий.

- Альтернативные технологии – позволяют применять театрализацию, игровые методики в процессе обучения.
- Информационные технологии (самостоятельный поиск в Интернете дополнительной информации, посещение и участие в виртуальных выставках и конкурсах, публикация работ на сайте ДДТ, работа в технологии «открытый документ», онлайн тестирование по пройденным темам)
- Социо-культурные технологии (внедрение продуктов обучения в кружке в мероприятия различных уровней: оформление выставок и городских праздников, организация и проведение выставок-продаж, мастер-классов на различных уровнях, что обеспечивает объединению и юным художникам – PR и дополнительные средства);
- Технология проектирования (написание индивидуальных и групповых проектов);
- Образовательные технологии (лично-ориентированный подход, технология дифференцированного обучения и воспитания, технология обучения и воспитания без насилия, педагогика сотрудничества);

Кадровые условия: педагог, с образованием по профилю.

Материально - техническое оснащение занятий.

Требования к помещению: просторное, светлое, с дополнительными источниками освещения каждого рабочего места.

Оснащение мебелью предполагает наличие

- парт, стульев (с учетом возраста учеников);

- стол, стул, шкаф для учителя
 - шкафов для одежды;
 - шкаф под материалы и инструменты;
- Учебное оборудование включает в себя

- образовательные наборы;
- электронные конструкторы;
- набор отверток;
- мультиметры;
- пинцеты;
- плоскогубцы;
- инструменты для зачистки кабеля;
- бокорезы;
- держатель плат.

Необходимые технические средства обучения:

- Ученические компьютеры с доступом к сети Интернет
- экран, проектор
- соединение с сетью интернет

Все расходные материалы ученики (по согласованию с родителями) приобретают сами.

Учебные наглядные пособия и таблицы;

- объяснительно-иллюстративный материал;
- банк презентаций (авторские, чужие)

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ:

Контроль качества полученных и усвоенных теоретических знаний осуществляется посредством контроля по блоку.

Формой контроля сформированных практических умений и навыков является мониторинг творческих достижений. Результаты обучения и творческих достижений фиксируются в мониторинговой карте обучающегося по десятибалльной системе. Динамика интереса учащихся к данному курсу подтверждается посещаемостью студии и сохранностью контингента.

Критерии оценки творческих работ: технологичность, креативность, качество выполнения, самостоятельность, индивидуальность; уровень мероприятий, в которых работа принимала участие и награды.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы: создание творческого проекта и награждение.

Список литературы

1. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: http://wiki.amperka.ru/_media.
2. «Искусство – детям» 04.05 Необыкновенное рисование. – М.: Изд-во «Мозаика-Синтез», 2005
3. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). – М., 2011. Основы цветоведения: шаг за шагом: пер. с англ. – М.: АСТ: Астрель, 2006.
4. Основы программирования микроконтроллеров / Артём Бачинин, Василий Панкратов, Виктор Накоряков – ООО «Амперка», 2013. 207 с.
5. С. Дзюба. Основы микроэлектроники с использованием Ардуино. 9 класс. // [amperka.ru](http://wiki.amperka.ru/_media/методический-модуль:дзюбас_микроэлектроника_9_класс.pdf) Использование Arduino в школе URL: http://wiki.amperka.ru/_media/методический-модуль:дзюбас_микроэлектроника_9_класс.pdf (дата обращения 28.05.2014)
6. Д.Копосов. Авторская программа Основы микропроцессорных систем управления дополнительного образования учащихся 9—11 классов. // [amperka.ru](http://korosov.info/?page_id=240) Использование Arduino в школе URL: http://korosov.info/?page_id=240 (дата обращения 28.05.2014)
7. О. Тузова. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» Элективный курс. 10 класс // [amperka.ru](http://wiki.amperka.ru/_media/методический-модуль:тузовао.pdf) Использование Arduino в школе URL: http://wiki.amperka.ru/_media/методический-модуль:тузовао.pdf (дата обращения 28.05.2014)
8. Сервоприводы // [amperka.ru](http://wiki.amperka.ru/робототехника:сервоприводы) робототехника URL: <http://wiki.amperka.ru/робототехника:сервоприводы>. (дата обращения 28.05.2014)

Электронные ресурсы для детей и педагога: (ссылки открываются в электронной версии документа)

Интернет ресурсы:

<http://amperka.ru>

<https://alexgyver.ru/>