

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ХАБАРОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
ХАБАРОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Рассмотрена
на заседании педагогического совета
Протокол № 4 от 31.08.2023 года



Утверждаю
И.о. директора МБОУ ДОД СЮТ
А.В. Бабин
Приказ № 39-ОД от 05.09.2023 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«РОБОТОТЕХНИКА ARDUINO»

Направленность: техническая
Срок реализации программы - 1 год.
Возраст детей 12 - 17 лет.

Автор-составитель:
Лоншаков Сергей Николаевич
педагог дополнительного образования

с. Некрасовка
2023 год

Содержание

№ п/п	Раздел программы	Стр.
Раздел 1.	Комплекс основных характеристик программы	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель и задачи программы	4
1.3.	Учебный план	5
1.4.	Содержание программы	6
1.5.	Планируемые результаты	9
Раздел 2.	Комплекс организационно-педагогических условий	9
2.1.	Условия реализации программы	9
2.2.	Особенности реализации дополнительной образовательной программы	10
2.3.	Форма фиксации образовательных результатов	11
3.	Список литературы	13
4.	Приложения	14

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы - техническая

Направление - робототехника

Уровень обучения - базовый (общекультурный)

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об Образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года. Утверждена Распоряжением Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-Р.
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 Министерства образования и науки Российской Федерации, Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года N 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Распоряжением 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».
- Положением о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в Хабаровском крае
- Уставом МБОУ ДОД СЮТ, утвержденного Управлением образования администрации Хабаровского муниципального района Хабаровского края от 14 декабря 2018 года № 232.

Актуальность программы

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества и увеличением потребности в высококвалифицированных технических специалистах, актуальной становится задача формирования у подростков

инженерного мышления. Непрерывное образование в сфере робототехники позволяет решить эту проблему и заполнить пробелы между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой.

Цель программы

Развитие инженерного мышления и творческих способностей, обучающихся посредством конструирования и программирования роботов на платформе Arduino.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы - научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной функционировать.

Задачи программы

Личностные:

- развить творческие способности обучающихся, трудолюбие, целеустремленность, инициативу и самостоятельность;
- сформировать новаторский подход ко всем сферам жизнедеятельности человека;
- дать установку на активное самообразование;
- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- - содействовать профессиональному самоопределению.

Метапредметные:

- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству,
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- стимулировать познавательную активность учащихся путем включения их в различные виды проектной деятельности;
- - углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика и технология);
- - развить способность ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения.

Предметные:

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами и приборами (электропаяльник, мультитестер, 3D принтер и пр.);
- сформировать компетенции, необходимые для работы с электронными компонентами и устройствами;
- обучить основам электротехники и электроники;

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- обучить основным приёмам разработки аппаратной и программной части автоматизированных комплексов;
- развить навыки алгоритмизации задач в среде прикладного программирования;
- обучить навыкам 3D моделирования и печати;
- организовать разработку технических проектов.

1.3. Учебный план

№ п/п	Раздел	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	3	3	-	
2	Основы электричества	12	6	6	текущая аттестация
3	Основы информатики	6	3	3	текущая аттестация
4	Введение в робототехнику на платформе Arduino	6	3	3	текущая аттестация
5	Введение в программирование	30	12	18	текущая аттестация
6	Алгоритмы в программировании	12	3	9	текущая аттестация
7	Программирование Arduino	72	27	45	промежуточная аттестация
8	Дополнительные устройства	36	12	24	текущая аттестация
9	Программное управление роботом на Arduino	21	6	15	текущая аттестация
10	Итоговое занятие	6	3	3	промежуточная аттестация тестирование

11	Выставки Соревнования	12	-	12	
	Всего	216	78	138	

1.4. Содержание программы

1. Вводное занятие

Теория: Инструктажи по ТБ. Правила поведения учащихся. Правила работы в локальной сети.

2. Основы электричества

Теория: Электрический заряд, электрическое поле. Проводники и диэлектрики, электрический ток. Сила тока, напряжение, сопротивление, закон Ома. Источники питания. Понятие светодиода, принцип действия. Параллельное и последовательное соединение. Делитель напряжения. Потенциометр.

Практика: Сборка электрической цепи со светодиодом. Измерение тока, напряжения и сопротивления. Сборка параллельной и последовательной цепи. Сборка делителя напряжения с потенциометром и светодиодами.

3. Основы информатики

Теория: Аппаратное обеспечение ПК. Микроконтроллер. Языки программирования.

Практика: Работа в ОС Windows. Запуск приложений. Установка оборудования и драйверов.

4. Введение в робототехнику на платформе Arduino

Теория: Виды и назначения роботов, их польза для человека. Структура роботизированных устройств, способы управления роботом. Устройство платы Arduino.

Практика: Подключение различных источников питания к Arduino. Демонстрация возможностей роботов на платформе Arduino. Дистанционное управление двухколесным роботом.

5. Введение в программирование

Теория: Основные понятия, языки высокого и низкого уровня. Среда программирования Arduino IDE. Структура программы на Arduino, операторы setup() и loop(), синтаксис языка C. Типы данных, константы, переменные и их типы. Функции и операторы в языке C. Последовательный порт, монитор порта. Использование функций Serial для обмена данными Arduino с компьютером, вывод информации на экран компьютера.

Практика: Мигающий светодиод, светофор. Маячок с нарастающей яркостью. Конструкция с несколькими светодиодами, написание программы для светофора, регистр сдвига 74НС595. Использование функций с различными типами переменных и констант в программировании. Ввод

данных на Arduino и вывод данных на экран компьютера при помощи монитора порта.

6. Алгоритмы в программировании

Теория: Виды алгоритмов, ветвления, циклы. Операторы арифметические, логические, сравнения.

Практика: Составление алгоритмов в виде текста и блок-схем. Написание программ с использованием условий if else и switch case, циклов for, while и do while. Прерывание циклов при помощи break, переходы goto и continue.

7. Программирование Arduino

Теория: Трехцветный светодиод. ШИМ. Датчик цвета. Устройство фоторезистора.

Инфракрасный светодиод и приемник. Инфракрасный датчик движения. Устройство фоторезистора. Потенциометр, делитель напряжения. Устройство пьезоизлучателя. Программирование Arduino с использованием циклов и условий. Понятие пульсара. Моторы. Датчик наклона. Термистор. Датчик температуры и влажности. Транзисторы биполярные и полевые. Кнопочный переключатель и его использование при создании проектов. Дребезг контактов, обработка дребезга контактов кнопки. Объектно-ориентированное программирование. Кнопка как объект. Библиотеки в языке C, их назначение и применение.

Практика: Сборка схемы с трехцветным светодиодом. Управление яркостью свечения светодиода при помощи ШИМ. Подключение и калибровка датчика цвета к Arduino.

Сборка схемы с инфракрасным светодиодом и приемником, передача сигнала между двумя платами Arduino. Подключение ИК датчика движения к Arduino. Сборка схемы включения светодиода при помощи ИК датчика движения.

Сборка схемы и написание программы для фоторезистора, создание проекта с использованием светодиодов и фоторезисторов. Измерение освещенности при помощи фоторезистора. Проект ночного светильника с использованием потенциометра. Проект «Бегущий огонек».

Подключение пьезоизлучателя к Arduino. Циклы. «Мерзкое пианино». Терменвокс.

Написание программы для управления цветом светодиода с помощью монитора порта.

Подключение датчика наклона, термистора и датчика температуры и влажности к Arduino. Сборка схемы и написание программы для измерения температуры и влажности.

Сборка схемы на полевых транзисторах для управления моторами. Создание движущейся самоходной тележки. Программирование движения по квадрату, по кругу.

Использование кнопочного переключателя при создании проекта.

Обработка дребезга контактов одной и нескольких кнопок, взаимодействие между программными блоками. Создание библиотек.

8. Дополнительные устройства

Теория: Семисегментный индикатор. ЖК-дисплей. Драйвер моторов («Моторшилд»), устройство и назначение. Сервоприводы и их использование. Дистанционное управление роботом. Модули Bluetooth и Wi-Fi. Беспроводной джойстик.

Практика: Подключение семисегментных индикаторов к Arduino, счет от 0 до 99. Подключение ЖК-дисплея к Arduino, вывод информации на ЖК-дисплей.

Проект с использованием ЖК-дисплея и датчика температуры и влажности «Электронный термометр». Сборка двухколесного робота на «Моторшиде» и Arduino. Создание библиотеки «Моторшилда» для управления двухколесным роботом. Подключение сервопривода к Arduino. Управление сервоприводом с помощью потенциометра.

Проект с использованием датчика освещенности, температуры и влажности, сервоприводов и электромоторов для выполнения определенной задачи (включение вентилятора, управление шторами или жалюзи). Дистанционное управление роботом при помощи ИК пульта, использование библиотек для ИК пультов. Подключение модулей Bluetooth и Wi-Fi к Arduino. Дистанционное управление роботом при помощи модулей Bluetooth, Wi-Fi и беспроводного джойстика. Сборка робота «Футболиста».

9. Программное управление роботом на Arduino

Теория: Цифровой и аналоговый датчики освещенности. Алгоритмы движения по линии. Принцип работы ультразвукового дальномера. Алгоритмы следования за объектом и объезда препятствий. Правила соревнований для роботов Arduino.

Практика: Сборка робота для движения по линии. Программирование датчика освещенности, обнаружение темной линии, движение по темной линии. Движение по заданной траектории.

Подключение УЗ дальномера к Arduino, измерение расстояния до объекта. Сборка и программирование робота с УЗ дальномером, обнаружение объектов, следование за объектом, обнаружение и объезд препятствия, движение по лабиринту.

10. Итоговые занятия

Теория: Инструктажи по ТБ при проведении массовых мероприятий. Правила соревнований.

Практика: Защита проектов, проведение зачетных заездов, соревнования «Робофутбол», «Траектория», «Кегельринг».

11. Выставки. Соревнования

Практика: Участие в выставках с проектами: «Ночной светильник», «Бегущий огонек», «Электронный термометр», «Вентилятор», «Жалюзи».

Внутренние состязания и общегородские соревнования по темам: «Робофутбол», «Траектория», «Кегельринг», «Мини-сумо», «Лабиринт» и «Складской робот».

Прогнозируемые результаты и способы их проверки

По окончании 1-го года, обучающие будут

знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием с инструментами и приборами (электропаяльник, мультитестер, и пр.);
- роль и место робототехники в жизни;
- основные характеристики микроконтроллеров, транзисторов, диодов, микросхем и др.;
- отдельные узлы и детали робототехнических устройств и методику проверки их работоспособности;
- основы программирования робототехнических устройств;
- основы языка программирования С.

уметь:

- грамотно применять электроизмерительные приборы;
- самостоятельно изготавливать простые модели систем управления из готовых электронных компонентов;
- самостоятельно программировать микроконтроллеры на языке С;
- программировать собранные устройства под задачи начального уровня сложности.

1.5. Планируемые результаты

знать:

- правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием с инструментами и приборами (электропаяльник, мультитестер, и пр.);
- роль и место робототехники в жизни;
- основные характеристики микроконтроллеров, транзисторов, диодов, микросхем и др.;
- отдельные узлы и детали робототехнических устройств и методику проверки их работоспособности;
- основы программирования робототехнических устройств;
- основы языка программирования С.

уметь:

- грамотно применять электроизмерительные приборы;
- самостоятельно изготавливать простые модели систем управления из готовых электронных компонентов;
- самостоятельно программировать микроконтроллеры на языке С;
- программировать собранные устройства под задачи начального уровня сложности.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Условия реализации программы

Методическое обеспечение

-таблицы: «Мигающий светодиод», «Моторшилда»; «Маячок с нарастающей яркостью», «Конструкция с несколькими светодиодами»; «Регистр сдвига 74НС595»; «Инфракрасный светодиод и приемник»; «Инфракрасный датчик движения»; «Фоторезистор»; «Потенциометр, делитель напряжения»; «Устройство пьезоизлучателя». «Электромоторы, серводвигатели»; «Датчик температуры и влажности»; «Транзисторы»; «Кнопочный переключатель»; «Обработкадребезга контактов кнопки»; «Подключение модулей Bluetooth и Wi-Fi и беспроводного джойстика к Arduino»; «Подключение УЗ дальномера к Arduino»; «Электронный термометр», «Схема на полевых транзисторах для управления моторами»

--иллюстрации: «Алгоритмы в виде текста и блок-схем»,

- видеофильмы и видеофрагменты: «Видеоуроки по Arduino»; «Проект «Умного дома»; «Робот-собачка»; «Робот-гусеница»; «Роботы-пауки»; «Гексапод»; «Колесный робот в лабиринте»; «Мини-андроид».

Материально-техническое обеспечение

- Мультимедиа-проектор.
- маркерная доска 1,5х1,5 м.
- 3D-принтер с программным обеспечением.
- программное обеспечение: программа для трехмерного моделирования; «Arduino IDE»
- оборудование и из расчета 1 комплект на двух учащихся:

1. Набор для изучения основ электроники на платформе Arduino.
2. Набор ресурсный, с дополнительных комплектов датчиков.
3. Драйвер моторов и серводвигателей (моторшилд), сервоконтроллер.
4. Аккумуляторы Li-ion 9 В - 1шт; 3,7 В – 3 шт.
5. Универсальное зарядное устройство.
6. Персональный компьютер с выходом в интернет.
7. Среда разработки Arduino IDE.
8. Электронные компоненты.
9. Платформа для сборки двухколесного робота с электромоторами.
10. Среда для трехмерного моделирования 3D MAX.
11. FPV видеокамера с передатчиком и приемником.
12. Модули беспроводной связи Bluetooth и Wi-Fi, джойстик.

Материалы для конструирования (картон, акрил, шнур для 3D-печати, стойки, болты и гайки М2, М3, М4, М5 в ассортименте)

2.2. Особенности реализации дополнительной образовательной программы

Особенности организации образовательного процесса:

Традиционная форма с применением информационных технологий, с использованием специализированных программ, микроконтроллеров и электронных компонентов, применяемых при проектировании различных встроенных систем управления.

Обучение основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической и самостоятельной исследовательской деятельности обучающихся. Углубленное изучение предмета происходит в сочетании с технологией проектной деятельности детей. Учащиеся постепенно вовлекаются в предмет в процессе работы над собственными проектами путем создания проблемных ситуаций и самостоятельного поиска решений.

Программа предполагает приобретение навыков 3D-моделирования для проектирования и конструирования деталей к индивидуальным проектам.

Режим занятий, периодичность и продолжительность

Период	Всего часов за год	Количество занятий в неделю	Всего часов за неделю
ВСЕГО	216	2	6

Формы учебной работы с детьми:

- комбинирование теоретических и практических занятий;
- лабораторные работы, предполагающие выполнение законченного проекта;
- беседы, дискуссии;
- мультимедиа лекции;
- коллективные творческие дела и работа по подгруппам;
- практическая работа малыми (до 3 человек) группами, индивидуализированные образовательные траектории;
- выставки, конкурсы и соревнования.

Роботы для соревнований

- «Футболист»
- робот для движения по «Траектории»
- робот для «Кегельринга»
- робот «Мини-сумо»
- робот для движения по «Лабиринту»
- «Складской робот»

Примерные темы индивидуальных проектов на свободную тематику:

1. Человекоподобные роботы
2. Роботы-помощники человека
3. Роботизированные комплексы
4. Охранные системы
5. Защита окружающей среды
6. Роботы и искусство
7. Роботы и туризм
8. Правила дорожного движения

9. Свободные темы.

2.3. Форма фиксации образовательных результатов: рейтинговая таблица, журнал педагога, грамоты, сертификаты, благодарности, видеофрагменты записи соревнований обучающихся.

Формы предъявления образовательного результата: выполненный проект и готовые работы, участие в соревнованиях, выставках и научных конференциях, открытый урок, защите самостоятельного творческого проекта

Проверка результатов каждого занятия проводится как визуально путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися.

Основная форма подведения итогов по каждой теме – анализ достоинств и недостатков устройств, собранных учащимися.

3. Список литературы

1. Список литературы, использованной педагогом.

1. Ревич Ю. В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592 с.
2. Филипов С. А. Робототехника для детей и родителей. - Спб.: Наука, 2013, 319 с.
1. Официальный сайт производителя Arduino. -Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://www.arduino.cc>]
2. Русская версия сайта производителя Arduino. - Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://www.arduino.ru>].
3. Амперка. - Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://wiki.amperka.ru>].
4. Информационный портал калининградской команды RoboCraft в области робототехники. Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://robocraft.ru>].
5. Freeduino – Arduino совместимый микроконтроллер. - Электронный ресурс. – Режим доступа: [<http://www.freeduino.ru>].

2. Список литературы, рекомендованный учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы.

1. Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В., «Основы программирования микроконтроллеров», ООО «Амперка», 2013 – 207 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 1-6 классов. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний - 2012. – 284 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 1-6 классов. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний - 2012. – 88 С.
4. Ревич Ю. В. Занимательная микроэлектроника. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592 с.
5. Эванс Б. Arduino блокнот программиста: Пер. с англ. В. Н. Гололобов (электронная книга)

Проектирование целеполагания и результативности ДООП

Уровень	Специфика целеполагания	Прогнозируемая результативность
Общекультурный (ознакомительный)	- формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени; - мотивация личности к познанию, творчеству, труду, искусству и спорту.	- освоение образовательной программы; - переход на базовый уровень не менее 25% обучающихся.
Общекультурный (базовый)	- обеспечение прав ребенка на развитие, личностное самоопределение и самореализацию; - обеспечение адаптации к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также выявление и поддержка детей, проявивших выдающиеся способности; - выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности.	- освоение образовательной программы; - участие в общегородских и региональных мероприятиях не менее 50% обучающихся; - включение в число победителей и призеров мероприятий не менее 10% обучающихся; - переход на углубленный уровень не менее 25% обучающихся.
Углубленный	- обеспечение условий для доступа каждого к глобальным знаниям и технологиям; - повышение конкурентоспособности выпускников образовательных организаций на основе высокого уровня полученного образования, сформированных личностных качеств и социально значимых компетенций.	- освоение образовательной программы; - участие в общегородских, региональных и всероссийских мероприятиях не менее 80% обучающихся; - включение в число победителей и призеров мероприятий не менее 50% обучающихся.