

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное автономное
нетиповое образовательное учреждение
«Краевой центр образования»

РАССМОТРЕНО
на заседании Педагогического совета
КГАНОУ «Краевой центр образования»
Протокол № 1
«27» августа 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор КГАНОУ
«Краевой центр образования»
П.С.Черемухин
«27» августа 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «АВТОНЭТ ARDUINO»**

Направленность: техническая
Уровень освоения: стартовый
Возраст учащихся: 10-14 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Коркин Максим Валерьевич,
ПДО

Хабаровск
2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана с учетом нормативных документов и локальных актов:

- Федерального Закона от 29.12 2012 №273- ФЗ «Об образовании в РФ»;
- «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года», утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 года № 678-р
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 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" (раздел 6) «Гигиенические нормативы по устройству содержанию и режиму работы организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Постановления Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 № СП 2.4.3648-20, 28, 2.4.3648-20 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"
- Приказа № 629 от 27 июля 2022 года Министерства Просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжения Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996 «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 г.»;
- Устав краевого государственного автономного нетипового образовательного учреждения «Краевой центр образования».

Актуальность программы.

Актуальность данной программы заключается в том, что разработанная программа позволяет учащимся почувствовать себя исследователями, конструкторами и изобретателями технических устройств. Обучение робототехнике начинается с изучения электроники и механики. Для этого используется платформа Arduino с полностью открытой архитектурой. Использование данной платформы позволяет получить возможность развить навыки программирования на практике, а также освоить азы схемотехники. В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы,

прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Отдельные ведущие отечественные предприятия авиационной, автомобильной промышленности, энергетики уже имеют опыт практического использования робототехники в различных отраслях промышленности и с каждым годом используют его всё шире.

Отличительные особенности.

Отличительной особенностью программы является возможность в изучении разделов программы дистанционно. Эта возможность предоставляется обучающимся, показывающим высокие результаты в практической деятельности и быстро справляющимися с поставленными задачами.

Педагогическая целесообразность.

Осваивая материал программы, занимаясь практической деятельностью, изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, что положительно сказывается на развитии ребенка.

Адресат программы.

Возраст учащихся для освоения программы - 10 - 14 лет.

Набор детей в объединение осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений. Программа направлена на поддержание познавательного интереса к техническому моделированию, что очень важно на начальном этапе обучения.

Режим, объем, и срок освоения программы.

Период	Продолжительность занятия	Кол-во занятий в неделю	Кол-во часов за неделю	Кол-во недель	Кол-во часов всего
1 год	2 ч.	2	4 ч.	36	144 ч.

Форма обучения – очная. В особых случаях возможно обучение дистанционно.

Цель программы: сформировать устойчивую мотивацию к конструированию и техническому творчеству

Задачи:

1. Научить основам робототехники и алгоритмизации в среде прикладного программирования Arduino.
2. Научить конструировать механическую часть робототехнического устройства.
3. Сформировать навыки кооперации, эффективной коммуникации.

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение	2	2		
2	Введение в робототехнику. Знакомство с платформой Arduino	6	2	4	
3	Основы создания робототехнических устройств на платформе Arduino	16	4	12	
4	Программирование Arduino	32	12	20	
5	Исполнительные элементы для платформы Arduino	20	6	14	Участие в соревнованиях
6	Датчики для платформы Arduino	24	6	18	Участие в соревнованиях
7	Примеры практических проектов на платформе Arduino	20	6	14	Участие в соревнованиях
8	Проектная деятельность	24	6	18	Защита проекта
	ИТОГО	144 часов			

Содержание программы.

Раздел 1. Вводное занятие

Теория. Организационное занятие - общие вопросы о работе квантума. Введение в образовательную программу. Знакомство. Инструктаж по техника безопасности на занятиях, по дороге.

Раздел 2. Введение в робототехнику. Знакомство с платформой Arduino

Теория: Знакомство с робототехникой. Микроконтроллеры в нашей жизни. Платформа Arduino - структура, состав, среда программирования.

Практика: Знакомство с Arduino. Сборка мигающего светодиода. Программирование маячка.

Раздел 3. Основы создания робототехнических устройств на платформе Arduino

Теория: Управление электричеством. Законы электротехники. Система быстрого построения схем. Макетная плата.

Практика: Электрические цепи. Резисторы. Светодиоды. Мультиметр. Делитель напряжения. Управление мощной нагрузкой.

Раздел 4. Программирование Arduino.

Теория: Основы программирования: алгоритм, исполнитель, программа. Структура программы. Синтаксис языка программирования. Обработка аналоговых и цифровых сигналов.

Практика: Арифметические операторы. Оператор инкремента ++. Постфиксный оператор приращения. Префиксный оператор инкремента. Оператор декремента --. Оператор умножения. Оператор деления. Деление целых чисел. Оператор сложения. Оператор вычитания. Оператор if и операторы сравнения. Условная конструкция. Оператор равенства. Операторы сравнения. Оператор "меньше чем" <. Оператор "Больше" >. Оператор "Меньше или равно" <=. Оператор "Больше или равно" >=. Тело условия. Цикл for. Счетчик цикла. Описание синтаксиса. Шаг цикла. Цикл while. Цикл do while. Описание синтаксиса. Строковые переменные. Массивы, функции. Объявление массивов. Стандартные функции для работы с массивами. Как использовать массивы. Одномерные массивы. Многомерные массивы.

Раздел 5. Исполнительные элементы для платформы Arduino.

Теория: Подключение моторов, сервоприводов, светодиодов к микроконтроллеру. Управление моторами и сервоприводами. Подключение светодиодов. Arduino и зуммер. Arduino и электромотор. Arduino и драйвер электромотора.

Практика: Светофор. Гирлянда. Счетчики. Декоративный светильник. Регулятор. Подключение зуммера к Arduino. Воспроизведение звуков. Подключение электромотора к Arduino. Подключение драйвера электромотора к Arduino. Управление сервоприводом. Использование инфракрасного пульта управления с Arduino. Подключение блока реле к Arduino. Управляющие кнопки. Работа с ЖК дисплеем.

Раздел 6. Датчики для платформы Arduino.

Теория: Подключение датчиков к микроконтроллеру. Считывание данных с датчиков. Информационная связь платформы Arduino и ПК. Монитор последовательного интерфейса. Фоторезистор. Датчик освещенности. Инфракрасный датчик. Датчик движения. Датчик звуковых колебаний.

Практика: Вывод данных с Arduino на экран компьютера. Открытие утилиты монитор порта, скорость передачи данных, команды для работы с утилитой монитор порта. Подключение датчика освещенности к Arduino. Фоторезистор. Достоинства и недостатки датчика. Схема подключения датчика освещенности. Монтаж платы. Скetch для датчика освещенности. Подключение инфракрасного датчика к Arduino. Инфракрасное (ИК) или infrared (IR) излучение. Модуль сенсора. Схема подключения датчика. Скetch для датчика. Подключение датчика движения к Arduino. Описание датчика движения. пирозлектрический элемент, PIR-sensor. техническими характеристиками датчика движения. Схема подключения датчика движения. Пример программы. Подключение датчика звуковых колебаний к Arduino.

(микрофон) для Arduino. Как подключить датчик звука к Arduino. Включение света по хлопку. Комплексное подключение датчиков.

Раздел 7. Примеры практических проектов на платформе Arduino.

Теория: Базовые принципы создания проектов на платформе Arduino.

Практика: Цифровой силомер. Модель вентилятора. Цифровые часы. Цифровая метеостанция. Управляемый светофор. Умный дом.

Раздел 8. Проектная деятельность.

Теория: Изучение проектного подхода. Собственный проект на основе микроконтроллера Arduino. Отчет о проекте.

Практика: Концепция и план проекта. Разработка схемы. Программирование микроконтроллера. Тестирование и отладка проекта. Подготовка отчета о собственном проекте на микроконтроллере. Презентация собственного проекта на микроконтроллере.

Планируемые результаты.

По окончании обучения по обучающиеся будут:

- знать технологию создания аппаратной и программной части робототехнического устройства в конструкторе Lego;
- могут подключать различные периферийные устройства к платформе Arduino;
- могут сконструировать механическую часть робота, создать аппаратную часть и запрограммировать его;
- могут читать электрические схемы, работать с электроизмерительными приборами, со слесарным инструментом;
- научатся работать в команде: понимать ответственность каждого за общий результат, стремиться выполнить свою часть работы в срок, принимать поставленные задачи, договариваться и находить общий язык;
- приобретут опыт участия в выставках, соревнованиях технического творчества.

Комплекс организационно-педагогических условий

Условия реализации программы:

Материально-техническое обеспечение.

- ПК для педагога с операционной системой Microsoft Windows 8 64 bit Professional Russian;
 - ноутбуки для рабочих мест учащихся – 10 шт.;
- интерактивная доска;
- Проектор;
 - 3D сканер-фрезер.
 - акустические системы (колонки, сабвуфер);
 - набор Ардуино Старт 10 шт:

Комплектация 1 набора:

- Ардуино UNO R3 (CH340G) -1 шт.
- шнур USB -1 шт.
- шнур питания -1 шт..
- макетная плата МВ- 102 -1 шт.
- ИК- пульт -1 шт.
- ИК приемник -1 шт.
- реле -1 шт.
- датчик наклона -2 шт.
- датчик огня -1 шт.
- шаговый двигатель -1 шт.
- драйвер шагового двигателя -1 шт.
- резистор 220 Ом -10 шт.
- резистор 330 Ом -10 шт.
- резистор 1 кОм -10 шт.
- резистор 10 кОм -10 шт.
- светодиод красный - 10 шт.
- светодиоды зеленый - 10 шт.
- светодиоды синий - 10 шт.
- кнопка тактовая - 4 шт.
- колпачок для кнопки - 4 шт.
- зуммер -2 шт.
- фоторезистор -3 шт.
- потенциометра 10К -1 шт.
- комплект проводов «папа-папа» - 1 комплект.
- комплект проводов «мама-папа» - 1 комплект.
- датчик температуры LM35 - 1 шт.
- индикатор 8 LED одноразрядный - 1 шт.
- индикатор 8 LED четырёхразрядный - 1 шт.
- LED матрица 8x8 - 1 шт.
- серводвигатель SG90 - 1 шт.
- LCD экран 1602 - 1 шт.
- джойстик - 1 шт.
- датчик температуры и влажности DHT - 1 шт.
- датчик уровня воды - 1 шт.
- модуль часы - 1 шт.
- модуль клавиатура - 1 шт.
- RGB светодиод - 1 шт.

Информационно- методическое обеспечение:

- плакат «Правила работы за персональным компьютером»;
- фото и видео материалы;
- справочная литература, литература по дизайну, журналы по компьютерному программированию;
- стенд «Допустимое время работы детей за компьютером»,

«Комплекс

гимнастических упражнений для глаз, рук, опорно-двигательного аппарата»;

- стенд «Архитектура компьютера»;
- планы-конспекты занятий;
- обучающие видеоматериалы;

Формы контроля и оценки результатов.

Виды контроля: промежуточный, итоговый.

Промежуточный контроль проводится в форме опроса и результативности участия в конкурсах.

Форма проведения итогового контроля – презентация творческого итогового продукта. Результаты презентации фиксируются в диагностической карте (Приложение 1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагога:

1. Адрианов П.Н. "Развитие технического творчества у младших школьников", М.: Просвещение, 1990 г.
2. Брайн Эванс "Arduino. Блокнот программиста", 2007 г.
3. Петин В.А. "Проекты с использованием контроллера Arduino", СПб.: БХВ-Петербург, 2014 г.
4. Соммер У. "Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino", СПб.: БХВ-Петербург, 2012 г.
5. Поляков К.Ю. "Программирование на языке Си", СПб., 2016 г.
6. Хоровиц П., Хилл У. "Искусство схемотехники", М.: Мир, 1986 г.
7. Шпак Ю. А. "Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров", К.: МК-ПРЕСС, 2006 г.

для учащихся:

1. Сворень Р.А. "Электроника для начинающих", М.: Детская литература, 1986 г.;
2. Петин В.А. "Проекты с использованием контроллера Arduino", СПб.: БХВ-Петербург, 2014 г.;
3. Соммер У. "Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino", СПб.: БХВ-Петербург, 2012 г.;
4. Поляков К.Ю. "Программирование на языке Си", СПб., 2016 г.;
5. Брайн Эванс "Arduino. Блокнот программиста", 2007 г.

Календарный учебный график.

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	Дата проведения
1	2	3	5
1	Вводное занятие	2	
2	Введение в робототехнику. Знакомство с платформой Arduino	6	
2.1	Микроконтроллеры в нашей жизни. Платформа Arduino - структура, состав, среда программирования.	2	
2.2	Знакомство с Arduino. Мигающий светодиод. Маячок.	4	
3	Основы создания робототехнических устройств на платформе Arduino	16	
3.1	Управление электричеством. Законы электротехники.	2	
3.2	Электрические цепи	4	
3.3	Резисторы. Светодиоды.	2	
3.4	Система быстрого построения схем. Макетная плата.	2	
3.5	Мультиметр. Делитель напряжения.	2	
3.6	Управление мощной нагрузкой.	2	
3.7	Фильтрующий и резервный конденсатор.	2	
4	Программирование Arduino	32	
4.1	Основы программирования: алгоритм, исполнитель, программа.	4	
4.2	Структура программы.	4	
4.3	Арифметические операторы.	4	
4.4	Оператор if и операторы сравнения.	4	
4.5	Синтаксис языка программирования.	4	
4.6	Циклы (for, while, do...while).	4	
4.7	Обработка аналоговых и цифровых сигналов.	4	
4.8	Строковые переменные. Массивы, функции.	4	
5	Исполнительные элементы для платформы Arduino	20	
5.1	Подключение моторов, сервоприводов, светодиодов к микроконтроллеру. Управление моторами и	4	

	сервоприводами.		
5.2	Светофор. Гирлянда.	2	
5.3	Подключение светодиодов. Arduino и зуммер. Arduino и электромотор.	4	
5.4	Счетчики. Декоративный светильник. Регулятор.	2	
5.5	Подключение зуммера к Arduino.	4	
5.6	Воспроизведение звуков.	2	
5.5	Arduino и драйвер электромотора.	2	
6	Датчики для платформы Arduino	24	
6.1	Подключение датчиков к микроконтроллеру. Считывание данных с датчиков.	4	
6.2	Вывод данных с Arduino на экран компьютера.	4	
6.3	Информационная связь платформы Arduino и ПК. Монитор последовательного интерфейса.	4	
6.4	Фоторезистор. Датчик освещенности. Инфракрасный датчик. Датчик движения.	2	
6.5	Подключение датчика освещенности к Arduino.	4	
6.6	Подключение датчика движения к Arduino.	2	
6.7	Комплексное подключение датчиков.	4	
7	Примеры практических проектов на платформе Arduino	20	
7.1.	Базовые принципы создания проектов на платформе Arduino.	2	
7.2.	Цифровая метеостанция.	6	
7.3	Управляемый светофор.	6	
7.4	Умный дом.	6	
8	Проектная деятельность	24	
8.1.	Изучение проектного подхода.	4	
8.2.	Концепция и план проекта.	4	
8.3	Разработка схемы.	4	
8.4	Программирование микроконтроллера.	4	
8.5	Отладка проекта	4	
8.6	Отчет о проекте.	4	

Приложение 2

Диагностическая карта оценки результатов усвоения программы

Каждый критерий оценивается в баллах от 1 до 10.

Высокий уровень усвоения – 80% и более

Средний – 60-80%

Низкий - до 60 %

ФИО ребенка						
Знание принципов работы Arduino						
Умение работать в Arduino IDE						
Соблюдение ТБ						
Умение собирать электрические схемы						
Умение работать с датчиками						
Знание основных принципов схемотехники						
Знание, что такое проект и его структурные элементы						
Умение работать в команде: слышать и слушать друг друга принимать чужое мнение распределять обязанности в группе, нести ответственность за общий результат, находить компромиссы в конфликтных ситуациях.						
Промежуточная аттестация						