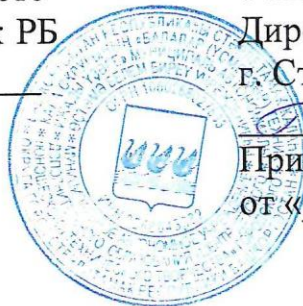


Муниципальное казенное учреждение «Отдел образования администрации
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан»

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
городского округа город Стерлитамак Республики Башкортостан

Рассмотрено на методическом совете
МАУ ДО ЦДЮТТ г. Стерлитамак РБ
протокол № 3 от 30.07.21



Утверждаю
Директор МАУ ДО ЦДЮТТ
г. Стерлитамак РБ

Г.Р.Васильева
Приказ № 42
от «03» 08 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«РОБОТОТЕХНИКА НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO.
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

(срок реализации программы - 1 учебный год,
количество часов в неделю – 3, за учебный год – 108)

Составитель:
Степашин Владимир Викторович
педагог дополнительного образования

1. Общая характеристика программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника на платформе ARDUINO. Проектная деятельность» предназначена для реализации в учреждениях дополнительного образования. Программа имеет техническую направленность и предполагает освоение обучающимися знаний, умений, навыков в области робототехники.

Программа предназначена для детей 12-15 лет.

Программа дает навыки работы с электрическими и принципиальными схемами, подключения различных технических устройств к плате Ардуино. Проектирование обучающимися роботов с использованием печатных плат, микроконтроллеров, датчиков и позволяет ознакомиться с основами программирования на языке С.

Срок реализации программы – 1 учебный год (108 учебных часов).

Периодичность занятий 1 раз в неделю по 3 академических часа.

Форма обучения по программе – очная. Занятия проходят в учебной группе, состав группы постоянный. Оптимальная наполняемость группы –10-15 человек

Цель программы: развитие творческих способностей школьников через конструкторско-исследовательскую деятельность, освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами.

Задачи:

Предметные

- Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Обучить основам программирования, составлению алгоритмов и проектированию роботов.
- Создать условия для создания собственных проектов по робототехнике и прослеживанию пользы применения роботов в реальной жизни.
- Расширить область знаний о профессиях развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Метапредметные

- умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие познавательной активности и способности к самообразованию.

- развитие конструкторского, технологического мышления и соответствующих способностей;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, математика).

Личностные

- воспитание трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание интереса к профессиям области робототехники;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью;
- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

2. Учебный план и содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час.	В том числе		Формы контроля
			теория	практика	
1	Введение в курс обучения	15	5	10	Опрос
2	Обработка данных с датчиков. Понятие типа данных	12	4	8	Практическая работа
3	Программирование роботов для решения сложных задач	9	3	6	Практическая работа
4	Программирование совместной работы двух микроконтроллеров роботов	9	4	5	Практическая работа
5	Конструирование и программирование мобильных роботов для решения основных задач	36	15	21	Практическая работа
6	Подготовка и участие в соревнованиях	15	5	10	Соревнования
7	Проектная деятельность	12	4	8	Защита проекта
Всего		108			

Содержание программы

Раздел 1. Введение в курс обучения

Тема 1.1 Техника безопасности. Повторение ранее изученного материала.

Инструктаж по технике безопасности. Сборка мобильной платформы. Программирование движения робота по датчикам оборотов. Программирование движения вдоль черной линии по датчикам света.

Тема 1.2 Конструирование простейших исполнительных механизмов и захватов

Кинематическая пара. Одноподвижная кинематическая пара: вращательная и поступательная. Двухподвижная кинематическая пара. Плоские кинематические пары, условное обозначение. Коромысло. Четырехшарнирный механизм. Кривошипно-ползунный механизм. Кривошипно-кулисный механизм. Захваты: клещи, зажим

Раздел 2. Обработка данных с датчиков. Понятие типа данных

Тема 2.1 Переменные и константы. Типы данных

Понятие переменной и константы, их назначение. Блоки переменной и константы. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Операции записи и считывания данных из переменной. Понятие данные. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Тема 2.2 Математические операции над данными

Блок математика и его назначение. Структура блока математика. Простые арифметические действия и функции. Выполнение сложных вычислений. Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”.

Тема 2.3 Логические операции с данными.

Понятие логического значения. Операции над логическими значениями. Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций Логические входы. Логические выходы. Понятие таблицы истинности.

Раздел 3. Программирование роботов для решения сложных задач

Тема 3.1 Анализ сложных задач. Структурный метод разработки программ

Понятие сложной задачи. Метод декомпозиции и динамическое программирование. Понятие задача, подзадача, операция, единичное действие. Понятие структура в программировании. Структурный подход к созданию сложных программ.

Раздел 4. Программирование совместной работы двух микроконтроллеров

Тема 4.1 Совместная работа двух роботов

Понятие автономного мобильного робота и роботизированной системы. Способы осуществления коммуникации между роботами. Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. Дистанционное управление роботом.

Раздел 5. Конструирование и программирование мобильных роботов для решения основных задач

Тема 5.1 Задача о погрузке, перевозке и разгрузке различных предметов

Анализ задачи. Требования к роботу. Выбор мобильной платформы. Разработка конструкторов вспомогательных механизмов. Оснащение датчиками. Выработка общего алгоритма для решения задачи. Выбор алгоритмов для реализации простейших функций робота. Программирование и отладка простейших функций робота. Компоновка программного кода (диаграммы).

Тема 5.2 Задача о сортировке грузов

Анализ задачи. Понятие сортировки. Правило сортировки грузов. Сортировка по цвету. Проблемы определения цвета предмета. Требования к роботу. Выбор мобильной платформы. Расположение датчиков. Выработка общего алгоритма для решения задачи. Выбор алгоритмов для реализации простейших функций робота. Программирование и отладка простейших функций робота. Компоновка программного кода (диаграммы).

Тема 5.3 Задача по прохождению сложного лабиринта

Задачи, связанные с лабиринтом. Ориентирование в лабиринте. Элементы лабиринта. Некоторые алгоритмы движения робота в лабиринте. Требования к роботу. Выбор мобильной платформы. Оснащение датчиками. Выработка общего алгоритма для решения задачи. Программирование и отладка простейших функций робота. Компоновка программного кода (диаграммы).

Раздел 6. Подготовка и участие в соревнованиях

Тема 6.1 Конструирование и программирование робота для движения по черной линии по двум датчикам цвета, поиск перекрестков.

Сборка базового робота для движения по черной линии с двумя датчиками цвета. Настройка и калибровка датчиков. Программирование и отладка (ПИД-регулятор). Программирование блоков проезда перекрестка (движение вперед-назад на заданное расстояние, поворот вправо-влево на заданный угол).

Тема 6.2 Программирование робота для поиска объектов. Программирование маршрутов движения робота.

Установка и подключение УЗ-датчика к корпусу робота. Модификация алгоритма движения по линии для поиска объектов с помощью УЗ-датчика.

Тема 6.3 Программирование робота для обнаружения, захвата, транспортировки и выгрузки кубика в указанной зоне

Проектирование и сборка устройства захвата кубика. Программирование устройства захвата. Построение алгоритма выполнения задания робота «Перевозчик».

Раздел 7. Проектная деятельность

Тема 7.1. Разработка индивидуального творческого проекта

Определение темы проекта. Цели и задачи проекта. Сбор материала для проекта, проектирование модели и ее программирование. Сборка модели на основе платы Ардуино. Создание описания проекта и его презентация

3. Планируемые результаты

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности. Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут знать:

понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

Уметь:

читать принципиальные схемы и собирать их;
использовать электрические элементы, модули и датчики;
программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

Личностные:

учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
умеет выступать перед аудиторией;
развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметные:

оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

Также программа обеспечивает достижение следующих результатов:

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- ответственное отношение к обучению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении любых задач.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- развитие определенных умений и навыков в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения поставленных проблем, и представлять её в понятной форме;
- развитие образно - пространственного мышления, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских и технических способностей учащихся;
- более развитые универсальные способы мыслительной деятельности
- (логическое мышление, память, внимание, творческое воображение и др.).
- владение навыками проектной деятельности (умение планировать, ставить цель и задачи, определять пути достижения цели, анализировать результат и определять перспективы развития проекта, презентовать).

Предметные результаты:

- осознание значения технической грамотности для повседневной жизни человека;
- представление о робототехнике как сфере технической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- развитие умений работы с электрическими схемами, конструирование некоторых моделей роботов;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания программы робототехники;
- систематические знания об устройстве роботов и программированию отдельных их блоков и компонентов;
- умение читать и анализировать даташиты и другие описания технических модулей, устройств и микросхем;
- формирование умения применять классические функции роботов в нестандартном назначении.

4. Календарный учебный график

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Место проведения	Форма контроля
1.				Комбинированное занятие	3	Введение в курс обучения		Устный опрос
2.				Комбинированное занятие	3	Техника безопасности. Повторение ранее изученного материала.		Практическая работа
3.				Комбинированное занятие	3	Конструирование простейших исполнительных механизмов и захватов.		Практическая работа
4.				Комбинированное занятие	3	Конструирование простейших исполнительных механизмов и захватов.		Практическая работа
5.				Комбинированное занятие	3	Конструирование простейших исполнительных механизмов и захватов.		Практическая работа
6.				Комбинированное занятие	3	Обработка данных с датчиков. Понятие типа данных		Практическая работа
7.				Комбинированное занятие	3	Переменные и константы. Типы данных.		Практическая работа
8.				Комбинированное занятие	3	Математические операции над данными.		Практическая работа
9.				Комбинированное занятие	3	Математические операции над данными.		Практическая работа
10.				Комбинированное занятие	3	Логические операции с данными.		Практическая работа
11.				Комбинированное занятие	3	Логические операции с данными.		Практическая работа

12.		Комбинированное занятие	3	Программирование роботов для решения сложных задач	Практическая работа
13.		Комбинированное занятие	3	Анализ сложных задач. Структурный метод разработки программ.	Практическая работа
14.		Комбинированное занятие	3	Анализ сложных задач. Структурный метод разработки программ.	Практическая работа
15.		Комбинированное занятие	3	Анализ сложных задач. Структурный метод разработки программ.	Практическая работа
16.		Комбинированное занятие	3	Программирование совместной работы двух микроконтроллеров	Практическая работа
17.		Комбинированное занятие	3	Совместная работа двух роботов	Практическая работа
18.		Комбинированное занятие	3	Совместная работа двух роботов	Практическая работа
19.		Комбинированное занятие	3	Конструирование и программирование мобильных роботов для решения основных задач	Практическая работа
20.		Комбинированное занятие	3	Задача о погрузке, перевозке и разгрузке различных предметов	Практическая работа
21.		Комбинированное занятие	3	Задача о погрузке, перевозке и разгрузке различных предметов	Практическая работа
22.		Комбинированное занятие	3	Задача о сортировке грузов	Практическая работа
23.		Комбинированное занятие	3	Задача по прохождению сложного лабиринта	Практическая работа
24.		Комбинированное занятие	3	Подготовка к Робофесту «Hello, Robot! OPEN»	Практическая работа
25.		Комбинированное занятие	3	Подготовка к Робофесту «Hello, Robot! OPEN»	Практическая работа

26.		Комбинированное занятие	3	Подготовка к Робофесту «Hello, Robot! OPEN»	Практическая работа
27.		Комбинированное занятие	3	Конструирование и программирование робота для движения по черной линии по двум датчикам цвета, поиск перекрестков.	Практическая работа
28.		Комбинированное занятие	3	Конструирование и программирование робота для движения по черной линии по двум датчикам цвета, поиск перекрестков.	Практическая работа
29.		Комбинированное занятие	3	Программирование робота для поиска объектов. Программирование маршрутов движения робота.	Практическая работа
30.		Комбинированное занятие	3	Программирование робота для поиска объектов. Программирование маршрутов движения робота.	Практическая работа
31.		Комбинированное занятие	3	Программирование робота для обнаружения, захвата, транспортировки и выгрузки кубика в указанной зоне	Практическая работа
32.		Комбинированное занятие	3	Программирование робота для обнаружения, захвата, транспортировки и выгрузки кубика в указанной зоне	Практическая работа
33.		Самостоятельная работа	3	Проектная деятельность Разработка индивидуального творческого проекта	Практическая работа
34.		Самостоятельная работа	3	Разработка индивидуального творческого проекта	Практическая работа
35.		Комбинированное занятие	3	Разработка индивидуального творческого проекта	Практическая работа
36.		Защита проектов	3	Защита творческого проекта	Защита проектов

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Процесс достижения целей и поставленных задач осуществляется в сотрудничестве детей и педагога, при этом применяются различные методы осуществления целостного педагогического процесса.

В образовательном процессе реализации данной программы используются следующие методы:

Методы формирования сознания: словесные - рассказ, объяснение, беседа, лекция, дискуссия и диспут; работа с книгой; метод примера.

Методы стимулирования и мотивации поведения, а также формирования опыта эмоционально-ценностных отношений у учащихся:

1. интереса к деятельности и поведению (соревнования, познавательные ролевые игры, выставки, поощрения);

2. долга и ответственности в деятельности и поведении (учить проявлять упорство и настойчивость, предъявление конкретных требований, разъяснение плюсов полученных знаний).

Методы контроля обучения: устный (индивидуальный, фронтальный); письменный; самоконтроль; практические задания.

Методы организации учебно-познавательной деятельности и опыта творчества

Методы				
Критерии выбора	Объяснительно-иллюстративные	Репродуктивный	Проблемного изложения и эвристический	Исследовательский
1. Цели и задачи, решаемые на занятии и конкретном его этапе наиболее успешно	Для формирования знаний и образа действия	Для формирования умений и навыков (способы деятельности)	Для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений	
2. Характер содержания изучаемого опыта	Когда содержание сложное и учащиеся не смогут самостоятельно осуществить		Когда содержание материала не является принципиально новым, но	
вообще и данного учебного материала в частности	поиск и приобретение новых знаний или простое носит информативный, описательный характер		логически продолжающим ранее изученное, доступно для самостоятельных поисков учащихся	

<p>3. Учебные возможности учащихся:</p> <p>а) возрастные</p>	<p>Для всех возрастов, но младшим и средним школьникам делают упор на объяснение в сочетании с демонстрацией натуральных объектов или моделей, красочных рисунков, фильмов и их фрагментов. Старшеклассники хорошо воспринимают устное слово и различные знаковые образы (схемы, таблицы и т. п.)</p>	<p>Для всех возрастов</p>	<p>Средние и старшие школьники</p>
<p>б) уровни подготовленности (образовательные и воспитательные)</p>	<p>Для любого уровня</p>	<p>Когда учащиеся подготовлены к проблемному изучению, умеют применять знания и умения в знакомой ситуации</p>	

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Контроллер

- Плата Arduino Uno
- Плата Arduino Nano

Сенсоры

- Датчик линии
- Датчик движения
- Датчик огня
- температуры
- Фоторезистор
- Термистор
- Кнопка тактовая
- Потенциометр

Прототипирование и провода

- Макетная доска
- Соединительные провода разной длины
- USB-кабель
- Разъём для батареек

Механика

- Двухколёсное шасси робота
- Сервопривод

Индикация и звук

- Текстовый ЖК-экран
- 7-сегментный индикатор
- Светодиод красный
- Светодиод желтый

- Светодиод зеленый
- Трехцветный светодиод
- Пьезоизлучатель звука

Базовые компоненты

- Резистор 220 Ом
- Резистор 1 кОм
- Резистор 10 кОм
- Резистор 100 кОм
- Биполярный транзистор
- Транзистор MOSFET
- Микросхема CD4026
- Выпрямительный диод

Инструменты

- Мультиметр цифровой
- Отвертки

Платы расширения

- Драйвер моторов Motor Shield
- Расширитель портов Troyka Shield
- Драйвер L298N
- Драйвер TB6612 FNG
- Драйвер MX1508

Программное обеспечение образовательного процесса

- ОС Windows 7 версии и выше
- Высокоскоростной доступ к сети Интернет
- IDE Arduino
- ПО для симуляции Arduino «123D Circuits»
- MS Office версии 2007 и выше

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога:

Нормативная основа:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. N 28 "Об утверждении СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Педагогическая литература:

1. *Бордовская Н. В.* Психология и педагогика. Стандарт третьего поколения. Учебник для ВУЗов .- М.:Проспект, 2013
2. *Загвязинский В. И.* Теории обучения и воспитания. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. – М: Академия, 2013
3. *Крившенко Л.П.* Педагогика. Учебник.-2-е изд.- М.:Проспект, 2015.
4. *Обухова Л.Ф.* Возрастная психология. Учебник для вузов. .- М.:Проспект, 2013
5. Педагогика. /Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Пед. наследие России, 2010.
6. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии /Под ред. С.А. Смирнова. М.: Академия, 2010.
7. *Подласый И.П.* Педагогика. - М.: Просвещение, 2010.
8. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. - М.: Народное образование, 2010.
9. *Сластенин В.А.* и др. Общая педагогика. в 2 частях. – М: Академия, 2010.
10. Педагогические методы// Наука и практика воспитания и дополнительного образования, 2012, №2

Литература по предмету:

1. Замятина О. В. Образовательная программа модуля «Программирование микроконтроллеров Arduino»
2. Тузова О.А. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» Элективный курс. 10 класс

3. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
4. Ресурс с теоретическими и практическими занятиями для базового освоения курса программирования микроконтроллеров на базе Arduino [http://wiki.amperka.ru/]
5. Блокнот программиста. Гололобов Владимир Николаевич. [https://edugalaxy.intel.ru/index.php?s=bd8e115a16643f06fe2ef7c2f23aa9fa&act=attach&type=blogentry&id=1634]
6. Базовый курс на Arduino [http://robotclass.ru/courses/arduino-basics/]

Приложение 1.

**Диагностический материал
для промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация проходит в форме защиты проекта.