Частное общеобразовательное учреждение

«Уральский региональный экспериментальный учебно-научный комплекс»

Белорецкая средняя общеобразовательная компьютерная школа (БКШ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ЧОУ «Уральский РЭК»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Хазанкин В.Г.

“ \_\_\_\_\_“ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г.

**Уровневая образовательная программа**

**дополнительного образования**

**«Робототехника на платформе Arduino»**

Уровень - базовый

Учитель: **Мулеев Рустам Фаридович**

Возраст обучающихся: 8-12 лет

Количество часов по рабочей программе - 68

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Стр. |
| 1. | Пояснительная записка | 3 |
| 2. | Планируемые результаты освоения программы | 5 |
| 3. | Учебный (тематический) план | 7 |
| 4. | Содержание учебного (тематического) плана | 8 |
| 5. | Методическое обеспечение программы | 9 |
| 6. | Список используемой литературы | 11 |

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Современные технологии стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Сегодня робототехника приобретает все большую значимость и актуальность, становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений, как в научно-производственной сфере, так и в сфере образования. Современное образование принимает активное участие в реализации концепции формирования инженерно-технических кадров. На начальном этапе – это поддержка научно-технического творчества обучающихся, использование достижений в области робототехники, направление познавательных интересов детей в увлекательный мир роботов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника и умный дом» (далее – Программа) технической направленности базового уровня является основной частью курса робототехники. Программа дает начальные представления о технических устройствах, современных разработках в робототехнике, о конструкциях управляемых роботов. В ходе ее освоения обучающиеся приобретают важные навыки творческой и исследовательской работы; встречаются с ключевыми понятиями информатики, прикладной математики, физики, знакомятся с процессами исследования, планирования и решения возникающих задач; получают навыки пошагового решения проблем, выработки и проверки гипотез, анализа неожиданных результатов. Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также обучение программированию, моделированию при использовании на занятиях конструктора Arduino.

**Актуальность Программы** обусловлена стремительным развитиемнанотехнологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь.

Знакомство обучающихся с робототехникой способствует развитию их аналитических способностей и личных качеств, формирует умение сотрудничать, работать в коллективе.

**Новизна Программы** заключается в том,что знакомство с основами робототехники происходит в занимательной форме. Кроме того, Программа полностью построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии.

**Педагогическая целесообразность Программы** заключается в том,что занятия робототехникой дают необычайно сильный толчок к развитию обучающихся, формированию интеллекта, наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять творческий подход в решении поставленной задачи.

**Отличительная особенность Программы** состоит в том,что онаявляется мощным образовательным инструментом, позволяющим дать школьникам навыки по проектированию, созданию и программированию роботов.

Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающихся, формирует необходимую теоретическую и практическую основу их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

В основу программы по курсу «Робототехника и умный дом для 5 и 6 классов» положена программа «Основы программируемой электроники» А.В. Кокорина, Новосибирск 2017.

**Цель Программы** –сформировать интерес к техническим видамтворчества у школьников, развить их конструктивное модульное и логическое мышление средствами робототехники.

Реализация поставленной цели предусматривает решение ряда задач.

**Задачи Программы**

***Обучающие:***

* ознакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе контроллера Ардуино;
* повысить мотивацию к изучению физики, информатики, математики;
* обучить основам программирования;
* развивать творческих способностей учащихся;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* ознакомить учащихся с элементами базовых технологий, применяемых при создании роботов;
* ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании электронных схем.

***Воспитательные:***

* формировать творческое отношение к выполняемой работе;
* формировать у учащихся стремления к получению качественного окончательного результата;
* воспитывать умение работать в коллективе.

***Развивающие:***

* развивать творческую инициативу и самостоятельность;
* развивать психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

**Категория обучающихся**

Обучение по программе ведется в группе, которая комплектуются из обучающихся 8-12 лет.

**Сроки реализации**

Программа рассчитана на 4-месячный курс обучения по 4 часа в неделю. Всего - 68 часов.

**Формы и режим занятий**

На занятиях используются следующие формы организацииобразовательного процесса:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);

- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);

- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка

робототехнических средств).

Расписание занятий кружка составляется исходя из 2-х часовой продолжительности занятий в день 2 раза в неделю.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**Предметные:**

Обучающиеся будут:

- знать правила техники безопасности работы с механическими и электронными устройствами;

- знать основные принципы механики, и применить их для построения моделей роботов;

- знать конструктивные особенности различных моделей и механизмов;

- уметь определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- уметь собирать простые материалы по готовым инструкциям;

- уметь читать простые инструкции;

- знать основы программирования в компьютерной среде Arduino.

**Метапредметные:**

***Познавательные:***

**-** знать историю развития и передовые направления микроэлектроники, основные элементы конструктора и способы их соединения;

- знать основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;

- знать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- знать основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;

***Регулятивные:***

- уметь готовить рабочее место и выполнять работу по предложенному плану;

- доводить начатую работу до конца;

- владеть основами самоконтроля, самооценки;

- уметь планировать и регулировать свою деятельность;

-уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами.

***Коммуникативные:***

- уметь слышать и слушать собеседника, высказывать и обосновывать свое мнение;

- проявлять осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку.

**Личностные:**

- уметь сотрудничать с взрослыми и сверстниками;

**-** сознательно проявлять целеустремленность, усердие, организованность, творческое отношение в отношении трудоемкой самостоятельной практической работы;

- уметь соблюдать правила поведения и налаживать гармоничные отношения к творческой группе;

- соблюдать этические нормы и правила.

**УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ раздела/темы** | **Название раздела/темы** | **Кол-во час** | **Дата**  **поведения** |
| **1.** | **Вводное занятие** | **2** |  |
| **2.** | **Основы микроэлектроники** | **8** |  |
| 2.1 | Сила тока, напряжение. Закон Ома для полной цепи. | 2 |  |
| 2.2 | Резисторы. Цветовая маркировка. Переменный резистор. Способы соединения резисторов. | 2 |  |
| 2.3 | Тактовая кнопка. Светодиоды. Схемы включения. | 2 |  |
| 2.4 | Сборка модели «Электрический фонарик». Макетная плата | 2 |  |
| **3.** | **Основные принципы программированиямикроконтроллеров** | **8** |  |
| 3.1 | Среда программирования для Arduino- ArduinoIDE.Структура программы. Типы данных. | 2 |  |
| 3.2 | Практическая работа «Мигаем светодиодом» | 2 |  |
| 3.3 | Тактовая кнопка. Стягивающий и подтягивающий резистор | 2 |  |
| 3.4 | Управляющие операторы (if..else, for). | 2 |  |
| **4** | **Микроконтроллеры. Программирование микроконтроллеров** | **4** |  |
| 4.1 | Устройство аппаратной платформы Arduino. | 2 |  |
| 4.2 | Виды портов. Режимы работы портов | 2 |  |
| **5** | **Применение микроэлектроники в ежедневной жизни. Датчики** | **24** |  |
| 5.1 | Ручные инструменты электронщика. | 2 |  |
| 5.2 | Анализ модели «Управление освещением» | 2 |  |
| 5.3 | Программирование модели «Управление освещением» | 2 |  |
| 5.4 | Сборка модели «Управление освещением» | 2 |  |
| 5. 5 | Проведения испытаний и анализ модели «Управление освещением» | 2 |  |
| 5.6 | Моделирование модели «Стробоскоп» | 2 |  |
| 5.7 | Программирование модели «Стробоскоп» | 2 |  |
| 5.8 | Сборка модели «Стробоскоп» | 2 |  |
| 5.9 | Проведения испытания и анализ модели «Стробоскоп» | 2 |  |
| 5.10 | Фоторезистор. Измерения сопротивления при различной освещённости | 2 |  |
| 5.11 | Анализ модели «Датчик освещенности». | 2 |  |
| 5.12 | Программирование модели«Датчик освещенности». | 2 |  |
| **6** | **Двигатели. Сервоприводы** | **20** |  |
| 6.1 | Входной сдвиговый регистр | 2 |  |
| 6.2 | Модернизация модели «Управление освещением» | 2 |  |
| 6.3 | Модернизация модели «Стробоскоп» | 2 |  |
| 6.4 | Модернизация модели «Датчик освещенности». | 2 |  |
| 6.5 | Модернизация модели «Регулятор частоты вращения вентилятора» | 2 |  |
| 6.6 | Программирование модели «Лифт» | 2 |  |
| 6.7 | Модернизация модели «Лифт» | 2 |  |
| 6.8 | Датчик движения. Подключение к ArduinoUno | 2 |  |
| 6.9 | Создание модели «Охранная система» | 2 |  |
| 6.10 | Подготовка и защита творческих проектов | 2 |  |
| **7** | **Итоговое занятие** | **2** |  |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА**

**1. *Введение, 2 часа***

*Теория*

Введение. Что такое микроэлектроника. Основные понятия микроэлектроники. Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами.

***2. Основы микроэлектроники, 8 часов***

*Теория*

Понятия электричества. Основные законы. Последовательное и параллельное соединение.

*Практика*

Техника безопасности. Инструменты. Приборы.

Понятие электричества. Электрическая цепь. Виды подключений. Виды схем. Сборка электрических схем на плате.

Элементы электрической цепи. Диоды. Светодиоды. Резисторы. Источники питания. Монтажная плата.

**3**. ***Основные принципы программирования микроконтроллеров, 8 часов***

*Теория*

Язык программирования для Arduino. Современные среды программирования микроконтроллеров. Основные понятия и конструкции языка программирования. Структура программы. Переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы.

*Практика*

Светодиод. Управление яркостью светодиода. Трехцветный светодиод. Маячок.

***4. Микроконтроллеры. Программирование микроконтроллеров, 4 часов***

*Теория*

Микросхемы. Микроконтроллер Ардуино. Среда программирования микроконтроллеров.

*Практика*

Сенсоры. Понятие сенсора. Аналоговый и цифровой сигналы. Кнопка как датчик нажатия. Кнопочный выключатель.

***5. Применение микроэлектроники в ежедневной жизни. Датчики. 24 часа.***

*Теория*

Микросхемы. Микроконтроллер Ардуино. Среда программирования микроконтроллеров.

*Практика*

Резистивные датчики. Потенциометр. Использование потенциометра для регулирования времени мигания светодиода. Фоторезистор. Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения.

Светильник с управляемой яркостью. Пьезодинамик. Фоторезистор. Ночной светильник.. Транзистор. Бегущий огонек. Мерзкое пианино. Транзисторы. Электродвигатели. Движение объектов. Постоянные двигатели. Кнопочный переключатель. Светильник с кнопочным управлением. Кнопочные ковбои.

**6. Датчики и двигатели, 20 часов**.

*Теория*.

Датчик расстояния. Датчик звука. Датчик света.

*Практика*

Использование датчиков. Движение объектов. Постоянные двигатели. Транзисторы. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения.

Электродвигатели: постоянного тока, шаговые. Драйвер двигателя MotorShield. Программирование, схема подключения.

Управление электродвигателями. Первые шаги к сборке мобильного робота

**7. Итоговое занятие, 2 часа**

Подведение итогов. Сбор программ. Рефлексия.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

При организации образовательных событий сочетаются индивидуальные и групповые формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество,возможность «командного зачета», рефлексивная деятельность, выделяется время для отдыха, неформального общения и релаксации.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала.

Широко используется форма *творческих заданий,* которая придает смысл обучению, мотивирует обучающихся на возможность найти свое собственное «правильное» решение, основанное на своем персональном опыте и опыте своего коллеги, друга. Позволяют в увлекательной и доступной фор­ме пробудить интерес учащихся к изучению программированию, изменить позицию ребенка от простого потребителя информационных продуктов (со­циальные сети, компьютерные и мобильные игры) на позицию создателя.

*Метод дискуссии* позволяет научиться отстаивать свое мнение и слушать других. При изготовлении продукта (графический рисунок, презентация, робот, детали и узлы карта) учащимся необходимо высказаться, аргументированно защитить свою работу. Учебные дискуссии обогащают представле­ния учащихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

*ПОПС-формула* используется при организации дискуссий. Её суть заключается в следующем. Учащийся высказывает: *П-позицию* (объясняет, в чем заключена его точка зрения, предположим, выступает на занятии с речью: «Я считаю, что при разработке данной модели робота нужно использовать п-образный захват...»); *О-обоснование*(не просто объясняет свою позицию, но и доказывает, начиная фразой типа: «Это позволит увеличить амплитуду и позволит за 1 движение захватить несколько предметов одно­временно...»); *П-пример* (при разъяснении сути своей позиции пользуется конкретными примерами, используя в речи обороты типа: «Я могу подтвер­дить это показав на примере ...»; *С-следствие* (делает вывод в результатеобсуждения определенной проблемы, например, говорит: «В связи с этим у робота сохраниться преимущество по скорости... »). ПОПС-формула применяется для опроса по пройденной теме, при закреплении изученного ма­териала.

*Деловая игра,* как средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), методом поиска новых способов ее выполнения знакомит учащихся на практике с работой специалиста технического направления. Показывает им возможность выбо­ра этой сферы деятельности в качестве будущей профессии.

*Ролевая игра* используется при реализации всех программ технической направленности, так как позволяет участникам, примеряя на себя роли (помощник, конструктор, изобретатель и т.д.) представить себя в предложенной ситуации, ощутить те или иные состояния более реально, почувствовать последствия тех или иных действий и принять решение.

*Лекция* с разбором конкретных ситуаций позволяет анализировать и обсуждать микроситуации (механизмы и детали для ускорения движения и т.д.) сообща, подводит слушателей к коллективному выводу или обобще­нию.

*Метод проектов -* ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную, групповую, которую обучающиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Конечный продукт представляется на муниципальных соревнованиях по робототехнике

*Мозговой штурм* или «мозговая атака» - данный метод активизации творческого мышления используется при подготовке к участию в соревнованиях.

*Тренинг -* применяется при обучении учащихся техникам «Техника управления настроением», «Пересмотр состояния тревожности», с целью приобретения умения концентрироваться на достижении конкретной цели.

*Метод кейсов* используется в основном в программах базового уровня для обучения учащихся работать со специальным набором учебно-мето­дических материалов по решению аналитических задач. Позволяет максимально активизировать каждого обучающегося в самостоятельную работу по исследованию материалов учебного кейса для приобретения знаний и умений действовать в новой ситуации.

Каждое занятие содержит теоретическую часть и практическую работу по закреплению этого материала.

Каждое занятие (условно) разбивается на 3 части, которые и составляют в комплексе целостное занятие:

* 1 часть включает в себя организационные моменты, изложение нового  
  материала, инструктаж, планирование и распределение работы для каждо­го учащегося на данное занятие;
* 2 часть - практическая работа учащихся (индивидуальная или группо­вая, самостоятельная или совместно с педагогом, под контролем педагога).  
  Здесь происходит закрепление теоретического материала, отрабатываются  
  навыки и приемы; формируются успешные способы профессиональной деятельности;
* 3 часть - посвящена анализу проделанной работы и подведению итогов.  
  Это коллективная деятельность, состоящая из аналитической деятельности  
  каждого учащегося, педагога и всех вместе.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

*коллективные*(фронтальные со всем составом), *групповые* (работа в  
группах, бригадах, парах), *индивидуальные.*

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**Основная литература:**

1. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия ARDUINO. – М.: ДМК Пресс 2019. – 152 с.
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Матрешка», Москва 2013
3. Ишмакова М.С. Конструирование в дошкольном образовании в условиях введения ФГОС: пособие для педагогов.- Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники. - М.: Изд. полиграф-центр «Маска».-2013 г.

4. Барсуков, А. Кто есть кто в робототехнике: Ежеквартальный справочник / А. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2005. - 126 c

5. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 c.

**Литература для обучающихся и родителей**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – СПб.:Наука,2013 г.

2. Юревич, Е. И. Основы робототехники (+ CD-ROM) / Е.И. Юревич. - М.: БХВ-Петербург, 2010. - 360 c.

**Интернет-ресурсы**

1. Примеры конструкторов и программ к ним. <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
2. Практические уроки по Arduino. <http://arduino4life.ru>
3. Электроника для начинающих. Уроки. <http://avr-start.ru/?p=980>
4. Занимательная робототехника. <http://edurobots.ru>
5. Практические уроки Arduino. <http://lesson.iarduino.ru>
6. Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др. <http://zelectro.cc>
7. Сайт по радиоэлектроники и микроэлектронике.<http://cxem.net>