

Отдел Администрации Быстроистокского района по образованию
и молодежной политике
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Быстроистокская общеобразовательная средняя (полная) школа»

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от "25" 08 2022г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Директор МБОУ
«Быстроистокская ОСШ»
/Уфимцев А.Н./
Приказ № 600/1
"25" 08 2022г.

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа технической направленности
"Робототехника"**

Возраст обучающихся: 13 - 18 лет
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:
Ильиных Павел Владимирович,
педагог дополнительного образования

с. Быстрый Исток, 2022

Содержание

Пояснительная записка;

1. Учебно-тематический план.

2. Содержание изучаемого курса;

3. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы;

4. Список литературы.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Она дает возможность на примере учебной платформы Arduino научить детей программировать микроконтроллеры, разрабатывать электрические схемы и печатные платы, работать с конструкторской документацией, проектировать и собирать готовые устройства, показать практическое применение знаний, полученных на уроках физики и информатики.

Категория обучающихся: программа предназначена для работы с обучающимися 13-18 лет (7-11 классы общеобразовательной школы).

Актуальность программы

Программа обусловлена требованиями настоящего времени и заключается в формировании у обучающихся мотивации к получению инженерно-технических специальностей связанных с робототехникой для возможного продолжения учебы в колледжах и вузах и последующей работы на предприятиях по инженерно-техническим специальностям. В результате обучения у учащихся складывается общее впечатление о решаемых инженерами задачах, об используемых ими методах работы

Отличительной особенностью программы является то, что изучение основ программирования ведется через игровую и проектную деятельность.

Ключевыми навыками обучающегося в современных условиях становятся способность принимать решения на перспективу, анализировать собственные ценности, потребности и ресурсы для их реализации, планирование своей деятельности и прогнозирование возможных результатов и рисков

Обучающиеся с достаточной степенью свободы и самостоятельности могут выбирать способы решения проблем, поставленных в программе. В курсе предусмотрена работа в парах и командах. Обязательное условие успешного прохождения курса – публичная презентация и защита результатов работы над проектами.

В программе предполагается овладение следующими основными компетенциями:

- Креативностью и творческим воображением
- Критическим и системным мышлением
- Умением решать проблемы
- Умением работать в команде
- Умением работать с информацией
- Стремлением к достижениям и т.д.

Занятия по данной программе могут проводиться как в очной форме, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения. По данной программе в летний период может быть организована работа с обучающимися, которые проходят подготовку для участия в массовых мероприятиях, работают над индивидуальными или командными проектами, а также проявляют особый интерес к выбранному виду деятельности.

Особенности организации образовательного процесса Срок реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 68 академических часов в учебный год. Режим реализации программы. Занятия групп по предмету проводятся 2 раза в

неделю по 2 часа с перерывом 5-10 минут. Занятия проводятся в кабинетах «Точка Роста», оборудованных согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей". Возраст учащихся: 13-18 лет. Количественный состав группы: не более 10-12 человек. Форма организации деятельности детей: творческое объединение. Условия приема: принимаются все желающие, не имеющие медицинских противопоказаний. Группа формируется в зависимости от начальных знаний и возраста детей

Учащиеся получают возможность познакомиться с основами электроники и робототехники посредством самостоятельного конструирования и программирования робота на базе учебной платформы Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- ✓ познакомить с основными понятиями электроники: электрический ток, его параметры, распространенные радиоэлементы, и их виды и функционал, основные способы соединения их друг с другом и построение электронной схемы;
- ✓ познакомить с основами программирования в среде Arduino IDE на C-подобном языке;
- ✓ приобрести навыки работы с датчиками, двигателями, кнопками, светодиодами, Bluetooth;
- ✓ приобрести навыки сборки электрических цепей на основе платы Arduino;
- ✓ научить решать базовые задачи робототехники;
- ✓ формировать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, анализировать и обобщать необходимую для решения учебных задач информацию.

Развивающие:

- развивать у детей интерес к техническим видам творчества;
- развивать конструкторские навыки;
- развивать внимание, память, логическое мышление, пространственное воображение;
- развивать навыки проектно-исследовательской деятельности;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности.

Воспитательные:

- формировать навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участие в беседе, обсуждении;
- формировать социально-трудовые навыки: дисциплинированность, трудолюбие, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

Ожидается, что в результате **обучения по программе** обучающиеся:

Выпускник получит возможность научиться следующему:

- правила безопасности при работе с электрическим током;
- основные понятия робототехники;
- основные понятия электротехники: электрический ток, его параметры, распространенные радиоэлементы, их виды и функционал, основные способы их соединения друг с другом и построения электронной схемы;
- основные алгоритмические конструкции;
- основы программирования на платформе Arduino;
- принцип подключения и использования датчиков, двигателей, сервоприводов, кнопок, светодиодов.

Выпускник научится:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих множество вариантов решения;
- искать, анализировать и обобщать необходимую для решения учебных задач информацию;
- проходить все этапы проектной деятельности при создании роботизированного объекта.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес к занятиям программированием;
- положительная динамика внимания, памяти, изобретательности, логического мышления и т.д.;
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в индивидуальных и командных проектах;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие социально-трудовых навыков: дисциплинированности, трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в малой группе (в паре), в команде.

1. Учебно-тематический план

№	Название темы	Кол-во часов	Теория	Практика
1	1. Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	
2	2. Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в IDE.	2	1	1
3	3.Лабораторная работа №1 Светодиод	2	1	1
4	4. Лабораторная работа №2 Управляемый «программно» светодиод	2	1	1
5	Лабораторная работа №3 Управляемый «вручную» светодиод	2	1	1
6	Лабораторная работа №4 Пьезодинамик	2	1	1
7	Лабораторная работа №5 Фоторезистор	2	1	1
8	Лабораторная работа №6 Светодиодная сборка	2	1	1
9	Лабораторная работа №7 Тактовая кнопка	2	1	1
10	Лабораторная работа №8 Синтезатор	2	1	1
11	Лабораторная работа №9 Дребезг контактов	2	1	1
12	Лабораторная работа №10 Семисегментный индикатор	2	1	1
13	Лабораторная работа №11 Термометр	2	1	1
14	Лабораторная работа №12 Передача данных на ПК	2	1	1
15	Лабораторная работа №13 Передача данных с ПК	2	1	1
16	Лабораторная работа №14 LCD дисплей	2	1	1
17	Лабораторная работа №15 Сервопривод	2	1	1
18	Лабораторная работа №16 Шаговый двигатель	2	1	1
19	Лабораторная работа №17 Двигатели постоянного тока	2	1	1

20	Лабораторная работа №18 Датчик линии	2	1	1
21	Лабораторная работа №19 Управление по ИК каналу	2	1	1
22	Лабораторная работа №20 Управление по Bluetooth	2	1	1
23	Лабораторная работа №21 Мобильная платформа	2	1	1
24	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
25	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
26	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
27	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
28	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
29	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
30	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
31	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
32	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
33	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2
34	Работа над проектом (творческая работа)	2	0	2

2. Содержание изучаемого курса

Введение в образовательную программу. Техника безопасности (2ч)

Теория Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в IDE. (2ч)

Теория Беседа на тему робототехника, презентация «Основы работы в IDE».

Проведение лабораторных работ (42ч)

Теория+ практика создание моделей на базе платформы Arduino. Написание программы в среде Arduino и сборка электрических схем.

Творческая работа над проектами (22ч)

Практика создание моделей на базе платформы Arduino. Написание программы в среде Arduino и сборка электрических схем **самостоятельно**.

Сроки и формы проведения промежуточной аттестации.

Система отслеживания, контроля и оценки *результатов процесса обучения* по данной программе имеет три основных элемента:

- ✓ Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- ✓ Текущий контроль в течение учебного года.
- ✓ Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях посредством наблюдения педагогом за работой обучающихся и позволяет выявить первоначальную подготовку обучающихся, определить направления и формы работы.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- ✓ детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- ✓ детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками,
- ✓ детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- взаимно оценка обучающимися работ друг друга.

Формы проведения итога реализации программы

- ✓ Текущий контроль уровня усвоения материала происходит на фронтальных опросах и в ходе выполнения обучающимися практических заданий.
- ✓ Данная программа предусматривает промежуточную аттестацию учащихся в форме контрольных работ по темам, предусмотренной данной программой или в форме творческих проектов.
- ✓ Итоговая аттестация проводится в конце учебного года в форме защиты проекта, который включает в себя теоретическую и практическую часть.

3. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы;

<p>Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская"</p>	<p>1) Интеллектуальный сервомодуль с интегрированной системой управления, позволяющей объединять сервомодули друг с другом по последовательному интерфейсу – 6 шт;</p> <p>2) Робототехнический контроллер модульного типа, представляющий собой одноплатный микрокомпьютер с установленной операционной системой, объединенный с периферийным контроллером с помощью платы расширения.</p> <p>Робототехнический контроллер удовлетворяет следующим техническим характеристикам:</p> <p>кол-во ядер встроенного микрокомпьютера - 4, тактовая частота ядра - 1,2 ГГц, объем ОЗУ - 512 Мб, наличие интерфейсов - SPI, I2C, I2S, TTL, UART, PWM,</p> <p>цифровые и аналоговые порты для подключения внешних устройств, а также WiFi, Bluetooth для коммуникации со внешними устройствами.</p> <p>Робототехнический контроллер обеспечивает возможность программирования с помощью средств языков C/C++, Python и свободно распространяемой среды Arduino IDE, а также управления моделями робототехнических систем с помощью среды ROS.</p>
---	---

	<p>3) Вычислительный модуль со встроенным микроконтроллером - 1 шт.</p> <p>Вычислительный модуль обладает встроенными цифровыми портами - 12шт. и аналоговыми портами- 12шт. Вычислительный модуль обладает встроенным модулем беспроводной связи типа Bluetooth и WiFi для создания аппаратно-программных решений и "умных/смарт"-устройств для разработки решений "Интернет вещей".</p> <p>Вычислительный модуль обладает совместимостью с периферийными платами для подключения к сети Ethernet и подключения внешней силовой нагрузки.</p> <p>4) Модуль технического зрения, представляющий собой устройство на базе вычислительного микроконтроллера и интегрированной камеры, обеспечивающее распознавание простейших изображений на модуле за счет собственных вычислительных возможностей - 1 шт;</p> <p>Модуль технического зрения обеспечивает возможность осуществлять настройку экспозиции, баланса белого, HSV составляющих, площади обнаруживаемой области изображения, округлости обнаруживаемой области изображения, положение обнаруживаемых областей относительно друг друга. Модуль технического зрения имеет встроенные интерфейсы - SPI, UART, I2C, TTL для коммуникации друг с другом или внешними устройствами.</p> <p>5) Комплект конструктивных элементов из металла для сборки модели манипуляторов - 1 шт;</p> <p>б) Комплект элементов для сборки вакуумного захвата - 1 шт. Образовательный робототехнический комплект содержит набор библиотек трехмерных моделей для прототипирования моделей мобильных и манипуляционных роботов различного типа. В состав комплекта входят инструкции и методические указания по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA, рычажная кинематика, платформа Стюарта и т.п.).</p>
<p>Конструктор программируемых моделей инженерных систем.</p>	<p>Набор конструктивных элементов для сборки макета манипуляционного робота, комплект металлических конструктивных элементов для сборки макета мобильного робота и т.п.</p> <p>В состав комплекта входит набор электронных компонентов для изучения основ электроники и схемотехники, а также комплект приводов и датчиков различного типа для разработки робототехнических комплексов.</p> <p>В состав комплекта входит:</p> <p>моторы с энкодером - 2шт, сервопривод большой - 4шт, сервопривод малый - 2шт, инфракрасный датчик - 3шт,</p>

	<p>ультразвуковой датчик - 3шт, датчик температуры - 1шт, датчик освещенности - 1шт, набор электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, светодиоды различного номинала), комплект проводов для безопасного прототипирования, плата безопасного прототипирования, аккумулятор, зарядное устройство.</p> <p>В состав комплекта входит программируемый контроллер, программируемый в среде Arduino IDE или аналогичных свободно распространяемых средах разработки.</p> <p>Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, интерфейсами TTL, USART, I2C, SPI, Ethernet, Bluetooth, WiFi.</p> <p>В состав комплекта входит модуль технического зрения, представляющий собой вычислительное устройство со встроенным микропроцессором (кол-во ядер - 4шт, частота ядра - 1.2 ГГц, объем ОЗУ - 512Мб, объем встроенной памяти - 8Гб), интегрированной камерой (максимальное разрешение видеопотока, передаваемого по интерфейсу USB - 2592x1944 ед.) и оптической системой. Модуль технического зрения обладает совместимостью с различными программируемыми контроллерами с помощью интерфейсов - TTL, UART, I2C, SPI, Ethernet. Модуль технического зрения имеет встроенное специализированное программное обеспечение, позволяющее осуществлять настройку системы машинного обучения параметров нейронных сетей для обнаружения объектов, определения их параметров и дальнейшей идентификации.</p>
<p>Робототехнический набор LEGO® Education</p>	<p>Количество элементов для сборки - 523 шт. (определены в соответствии с распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6)</p> <p>Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.</p> <p>Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.</p> <p>Светодиодный матричный дисплей с подсветкой на контроллере: размер дисплея: 30*30/20 мм, Количество портов ввода/вывода на контроллере: 6 Количество кнопок: 4 Количество собираемых проектов: 10 Возможные виды проектов: гонщик; трехколесный мотоцикл, рейнджер, шимпанзе, монстр, колесо обозрения, скорпион, мост, 2 вида роботов</p> <p>Общее количество элементов: 523 шт, в том числе: 1) программируемый блок управления, который может работать автономно и в потоковом режиме;</p>

	<p>2) сервомоторы: 1 шт. Размер сервомотора: 34*34*75 мм. Угол поворота: 60 градусов рабочая частота: 2400 МГц.</p> <p>3) датчик силы: размер датчика: 30*30*17 мм</p> <p>4) датчик расстояния: размер датчика: 30*30*22 мм максимальное измеряемое расстояние: 150см</p> <p>5) датчик цвета: размер датчика: 30*30*24 мм максимально обнаруживаемая глубина цвета: 24 Бит</p> <p>6) аккумуляторная батарея: наличие</p> <p>7) Пластиковые структурные элементы, включая перфорированные элементы: 500 штук в том числе: балки, кубики, оси и валы, соединительные элементы, шестерни и зубчатые колеса, предназначенные для создания червячных и зубчатых передач, элементы гусеничных соединений, соединительные и крепежные элементы.</p> <p>8) Программное обеспечение, используемое для программирования собираемых робототехнических моделей и устройств, доступно для скачивания из сети Интернет.</p>
--	---

4.Список литературы:

Учебные пособия и инструкции https://appliedrobotics.ru/?page_id=670