

**Пояснительная записка**

Программа «Робототехника» является дополнительной общеобразовательной программой **технической направленности**.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование.

Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Содержание программы ориентирована на изучение основ программирования и обеспечивает оптимальные условия для развития детского научно-технического творчества, удовлетворения интересов, склонностей и дарований детей и молодежи, их самообразования и самоопределения в технической области.

**Актуальность программы.** Современный мир ставит перед образованием непростые задачи: подготовить ребенка к жизни в обществе будущего, которое требует от него особых интеллектуальных способностей, направленных в первую очередь на работу с быстро меняющейся информацией. Развитие умений получать, перерабатывать и практически использовать полученную информацию и лежит в основе программы STEАM-образования.

STEАM-подход дает детям возможность изучать мир системно, вникать в логику происходящих вокруг явлений, обнаруживать и понимать их взаимосвязь, открывать для себя новое, необычное и очень интересное. Ожидание знакомства с чем-то новым развивает любознательность и познавательную активность; необходимость самим определять для себя интересную задачу, выбирать способы и составлять алгоритм её решения, умение критически оценивать результаты - вырабатывают инженерный стиль мышления; коллективная деятельность вырабатывает навык командной работы. Все это обеспечивает кардинально новый, более высокий уровень развития ребенка и дает более широкие возможности в будущем при выборе профессии.

**Новизна программы.** Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нешаблонных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

**Педагогическая целесообразность** в том, что в процессе конструирования и программирования дети получат и расширят свои знания в области физики, механики, электроники и информатики. Для реализации программы будут использоваться следующие методы работы:

- методы организации и осуществления деятельности (словесные, наглядные, практические, самостоятельной работы и работы под руководством педагога);

-методы стимулирования и мотивации учения (методы формирования интереса — познавательные игры, создание ситуаций успеха);

- методы контроля и самоконтроля (фронтальный и дифференцированный, текущий и итоговый).

**Цель**: формирование инженерно-технических, исследовательских и изобре-тательских компетенций у обучающихся среднего школьного возраста в процессе изучения основ робототехники.

**Задачи**:

Образовательные:

- обучить основам робототехники;

- учить соблюдать правила техники безопасности и гигиены при работе на ПК;

- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;

-познакомить с конструкцией роботов.

Развивающие:

- способствовать развитию познавательных и творческих способностей, обучающихся;

- способствовать формированию устойчивого интереса к деятельности, свя-занной с информационными технологиями;

- способствовать развитию памяти, мышления и воображения.

Воспитательные:

- воспитывать чувство коллективизма, взаимопомощи;

- воспитывать умение доводить начатое до конца.

**Сроки реализации программы и возраст воспитанников**

Программа дополнительного образования Программа «Робототехника» рассчитана на 1 год обучения. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часа - 34 часов (34 учебные недели). Возраст обучающихся – 9-15 лет.

Изучение практической части происходит с использованием оборудования ***центра «Точка Роста».***

**Условия реализации программы**

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя современные приборы.

***Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 1.***

**Интерфейсы:** Bluetooth, Ethernet, I2C, PWM, SPI,UART,WiFi.

**Комплектация:** Конструктивные элементы из пластика для сборки модели манипуляционного робота, Крепежные элементы (винты, винты со стопорным элементом, гайки со стопорным элементом, заклепки, хомуты), Модуль технического зрения, Робототехнический контроллер. Образовательный набор предназначен для изучения робототехнических технологий, основ информационных технологий и технологий промышленной автоматизации, а также технологий прототипирования и аддитивного производства.

*В состав входят:* Комплектующие и устройства, обладающие конструктивной, аппаратной

и программной совместимостью друг с другом. Предназначендля сборки моделей манипуляционных роботов с угловой кинематикой, плоскопараллельной кинематикой, Delta-кинематикой. Обеспечивает возможность осуществлять разработку программного кода: наличие.

*Используемый инструментарий сред разработки:*Arduino IDE и Mongoose OS.

*Используемые языки программирования:* C или C++(значение не требует конкретизации), JavaScript. Программируемый контроллер обладает портами для подключения цифровых и аналоговых устройств, встроенными программируемыми кнопкамии электромеханическими модулями для организации системы ручного управления, встроенными программируемыми светодиодами для индикации рабочего режима, встроенными интерфейсами USB, USART, I2C, SPI, 1-wire TTL, ISP, PWM, Ethernet, Bluetooth, WiFi.

Учебное пособие, набор библиотек трехмерных элементов для прототипирования моделей манипуляционных роботов, а также программное обеспечение для работы с набором.

Программное обеспечение обеспечивает трехмерную визуализацию модели манипуляционного робота (с угловой, плоскопараллельной и дельта-кинематикой)

в процессе работы, обеспечивать построение пространственной траектории движения исполнительного механизма манипуляционного робота, возможность задания последовательности точек для прохождения через них исполнительного механизма манипуляционного робота.

Программное обеспечениеобеспечивает возможность построения графиков заданных

и текущих обобщенных координат манипуляционного робота, графиков значений скоростей и ускорения, графиков расчетных значений нагрузки.

Программное обеспечениепозволяет задавать последовательностьпередвижений манипулятора посредством набора команд вблочно-графическом интерфейсе.

Учебное пособие содержит материалы по разработке трехмерных моделей мобильных роботов, манипуляционных роботов с различными типами кинематики (угловая кинематика, плоско-параллельная кинематика, дельта-кинематика, SCARA илирычажная кинематика (значение не требует конкретизации), платформа Стюарта), инструкции по проектированию роботов, инструкции и методики осуществления инженерных расчетов при проектировании (расчеты нагрузки и моментов, расчет мощности приводов, расчет параметров кинематики), инструкции по разработке систем управления иПрограммное обеспечениедля управления роботами, инструкции методики по разработке систем управления с элементами искусственного интеллекта и машинного обучения.

***Учебный набор программируемых робототехнических платформ ТИП 2.***

Интерфейсы: Bluetooth,Ethernet,I2C,I2S, ISP, SPI, USART,USB,WiFi.

Комплектация: 3х проводные шлейфы Папа-Мама, Аккумуляторная батарея, Блок питания,Жидкокристаллический дисплей,Зарядное устройство аккумуляторных батарей, Модуль технического зрения, Плата для беспаечного прототипирования, Порты USB для программирования, Порты для подключения внешних цифровых и аналоговых устройств,Провода для макетирования тип Мама-Мама,Провода для макетирования тип Папа-Мама, Провода для макетирования тип Папа-Папа, Программируемые кнопки, Программируемые светодиоды, Робототехнический контроллер, Семисегментный индикатор, Сервоприводы большие, Сервоприводы малые,Шаговые приводы.

Набор обеспечивает возможность разработки модели мобильного робота, Управляемой в FPV-режиме посредством программного обеспечения для персонального компьютера и мобильных устройств.

***Робот-манипулятор учебный***

Учебный робот-манипулятор предназначен для освоения обучающимися основ робототехники, для подготовки обучающихся к внедрению и последующему использованию роботов в промышленном производстве.

Имеет возможность автономной работы и внешнего управления: Bluetooth-пульт для внешнего управления

Управляющий контроллер совместим со средой Arduino.

Управляющий контроллер совместим со средой программирования Scratch, и языком программирования С. Обеспечивает поворот по первым трем осям в заданный угол и на заданный угол, поворот по четвертой оси на заданный угол, движение в координаты X, Y, Z, перемещение на заданное расстояние по координатам X, Y, Z, передачу данных о текущем положении углов, передачу данных о текущих координатах инструмента.

Поддерживает перемещение в декартовых координатах и углах поворота осей, с заданной скоростью и ускорением. Типы перемещений в декартовых координатах: движение по траектории, движение по прямой между двумя точками, перепрыгивание из точки и точку (перенос объекта).

***Расширенный робототехнический набор.***

Комплектация: Датчик расстояния ультразвуковой, Модуль Wi-Fi, Программируемый контроллер управления «ввод, вывод», Программное обеспечение для программирования в блочной среде, Си, Python,Серво-мотор с устройством управления.

Робототехнический набор предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств. Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов. Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колесном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов.

Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным программным обеспечением, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта.

Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием.

Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику.

Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами.

**Планируемые результаты освоения обучающимися учебного курса «Робототехника»**

*Личностные результаты:*

1) Формирование способностей обучающихся к саморазвитию, самообразованию и самоконтролю на основе мотивации к робототехнической и учебной деятельности;

2) Формирование современного мировоззрения соответствующего современному развитию общества и науки;

3) Формирование коммуникативной и ИКТ-компетентности для успешной социализации и самореализации в обществе.

*Метапредметные результаты:*

1)  умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) 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;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение определять понятия, создавать обобщения, … устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

*Предметные результаты* по математике и информатике:

8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных;

9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин;

10) формирование информационной и алгоритмической культуры;

11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;

12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе.

**Календарный учебный график на 2024 - 2025 учебный год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Учебный период** | **Дата** | | **Продолжительность** | |
| **Начало** | **Окончание** | **Количество** **учебных недель** | **Количество** **учебных дней** |
| I четверть | 02.09.2024 | 25.10.2024 | 8 | 40 |
| II четверть | 05.11.2024 | 28.12.2024 | 8 | 40 |
| III четверть | 09.01.2025 | 21.03.2025 | 10 | 52 |
| IV четверть\* | 31.03.2025 | 26.05.2025 | 8 | 38 |
| **Итого в учебном году** | | | 34 | 170 |
| Для обучающихся 1 класса определить сроки дополнительных каникул: с 17.02.25 г. по 23.02.25 г. | | | 33 | 165 |

\* - праздничные дни 4 ноября, с 30 декабря по 8 января, 1 мая. 2 мая, 9 мая

\* - считать учебными днями для 1-11 классов 28.12.2024 и 08.05.2025 и для 9,11 класса 17.05.25г.

\* - 28.12.2024 (суббота) работаем по расписанию пятницы, 17.05.25г. (суббота) работаем по расписанию понедельника.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Каникулярный период** | **Дата** | | **Продолжительность каникул, праздничных и выходных дней в календарных днях** |
| **Начало** | **Окончание** |
| Осенние каникулы | 26.10.2024 | 04.11.2024 | 10 |
| Зимние каникулы | 29.12.2024 | 08.01.2025 | 11 |
| Дополнительные каникулы (для 1 классов) | 17.02.2025 | 23.02.2025 | 7 |
| Весенние каникулы | 22.03.2025 | 30.03.2025 | 9 |
| Летние каникулы | 27.05.2025 | 31.08.2025 | 99 |
| **Итого** | | | 136 |

**Содержание программы**

1. *Общие представления о робототехнике*

Введение в конструирование

Общие представления об образовательных конструкторах VEX. Краткое резюме того, чтобудут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения конструированию. Основные способы и принципы конструирования. Демонстрация видеороликов проектов «Робототехника»

1. *Основы конструирования машин и механизмов*

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

1. *Системы передвижения роботов*

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

1. *Контроллер. Сенсорные системы*

Общее представление о контроллере VEX. Тактильный датчик. Звуковой датчик.Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

1. *Манипуляционные системы*

Структура составные элементы промышленного робота. Рабочие органы и манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартовая система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

1. *Разработка проекта*

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол-во  часов | Дата проведения | | Примеч. |
| План | факт |
| 1. | Вводное занятие. Техника  безопасности. | 1 | 05.09.24 |  |  |
| 2. | Основы работы с ТехноЛаб. | 1 | 12.09.24 |  |  |
| 3. | Среда конструирования. | 1 | 19.09.24 |  |  |
| 4. | Знакомство с деталями  конструктора. | 1 | 26.09.24 |  |  |
| 5. | Способы передачи движения. | 1 | 03.10.24 |  |  |
| 6. | Понятие о редукторах. | 1 | 10.10.24 |  |  |
| 7. | Сборка простейшего робота,  по инструкции. | 1 | 17.10.24 |  |  |
| 8. | Программное  Обеспечение RoboPlus. | 1 | 24.10.24 |  |  |
| 9. | Создание простейшей  программы. | 1 | 07.11.24 |  |  |
| 10. | Управление одним мотором. | 1 | 14.11.24 |  |  |
| 11. | Движение вперѐд - назад. | 1 | 21.11.24 |  |  |
| 12 | Использование команды «жди». | 1 | 28.11.24 |  |  |
| 13 | Загрузка программ в  Контроллер. | 1 | 05.12.24 |  |  |
| 14 | Проверка робота в действии. | 1 | 12.12.24 |  |  |
| 15 | Сборка робота на двух  моторах. | 1 | 19.12.24 |  |  |
| 16 | Управление двумя моторами. | 1 | 26.12.24 |  |  |
| 17 | Программирование робота на  двух моторах. | 1 | 16.01.25 |  |  |
| 18 | Езда по квадрату, парковка. | 1 | 23.01.25 |  |  |
| 19 | Использование датчика  касания. | 1 | 30.01.25 |  |  |
| 20 | Обнаружение касания. | 1 | 06.02.25 |  |  |
| 21 | Преодоление преграды. | 1 | 13.02.25 |  |  |
| 22 | Использование датчика  звука. | 1 | 20.02.25 |  |  |
| 23 | Создание двухступенчатых  программ. | 1 | 27.02.25 |  |  |
| 24 | Использование датчика  освещѐнности. | 1 | 06.03.25 |  |  |
| 25 | Калибровка датчика. | 1 | 13.03.25 |  |  |
| 26 | Обнаружение черты. | 1 | 20.03.25 |  |  |
| 27 | Движение по линии. | 1 | 03.04.25 |  |  |
| 28 | Самостоятельная творческая  работа учащихся. Выбор  робота для творческой  работы. | 1 | 10.04.25 |  |  |
| 29 | Сборка робота по инструкции. | 1 | 17.04.25 |  |  |
| 30 | Программирование робота. | 1 | 24.04.25 |  |  |
| 31 | Испытание робота. | 1 | 31.04.25 |  |  |
| 32 | Соревнование роботов. | 1 | 08.05.25 |  |  |
| 33 | Эстафета, преодоление  препятствий. | 1 | 15.05.25 |  |  |
| 34 | Выставка работ учащихся. | 1 | 22.05.25 |  |  |

**Список литературы для педагога:**

1. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV 3 в среде LegoMindstromsEV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е издание., перераб. И доп. – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
2. Котегова И.В. Рабочая программа «Технология применения программируемых робототехнических решений на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3»
3. Автоматизированное устройство. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт – диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO WeDo, - 177 с., илл.
4. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли – Москва: Просвещение, 2011. – 159 С.
5. Книга учителя LEGO EducationWeDo (электронное пособие)
6. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
7. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие.- Пересказ с англ.-М.: Инт, 1998.
8. Интернет ресурсы:

* http://www.lego.com/education/
* http://learning.9151394.ru