**1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана с использованием материалов книги С.А. Филиппова «Робототехника для детей и родителей», Д.Г. Копосова «Первый шаг в робототехнику и компьютеров.

**Направленность** - техническая.

**Актуальность программы:** в настоящее время информатизации обучения отводится ответственная роль в развитии и становлении активной, самостоятельно мыслящей личности, готовой конструктивно и творчески решать возникающие перед обществом задачи. Поэтому одна из основных задач дополнительного образования состоит в том, чтобы помочь учащимся в полной мере проявлять свои способности, развить творческий потенциал, инициативу, самостоятельность. Формирование интереса к овладению знаний и умений в области информационных технологий является важным средством повышения качества обучения.

**Отличительной особенностью программы от уже существующих** является использование методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstormseva3, LegoWedo как инструмента для обучения учащихся  конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Программа предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

**Адресат программы**: программа составлена для учащихся 11-16 лет.

**Вид программы по уровню освоения** – стартовый.

**Объем программы-** 36 недель, 36 часов.

**Формы организации образовательной деятельности:** проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда учащиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном на ученических рабочих местах;

- фронтальная, когда учащиеся синхронно работают под управлением педагога;

-самостоятельная, когда учащиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

**Срок реализации** данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы составляет 1 год.

**Режим занятий:** занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу.

**1.2. Цели и задачи программы**

**Цель** **программы -** является расширение и закрепление знаний в области информатики, электроники и автоматики, получение навыков программирования.

**Задачи:**

*Образовательные:*

* дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
* научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
* сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
* ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

*Воспитательные:*

* формировать творческое отношение к выполняемой работе;
* воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

*Развивающие:*

* развить творческую инициативу и самостоятельность.

**1.3. Содержание программы**

**Учебный план**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название раздела/темы | Всего | Теория | Практика | Формы контроля |
| 1 | Введение в робототехнику  Знакомство с роботами  LEGO MINDSTORMS EV3  EDU. | 2 | 1 | 128 | Опрос |
| 2 | Датчики LEGO и их  параметры. | 6 | 2 | 4 | Проверочная работа |
| 3 | Основы программирования  и компьютерной логики | 12 | 5 | 7 | Практическая работа |
| 4 | Практикум по сборке  роботизированных систем | 10 |  | 10 | Практическая работа |
| 5 | Творческие и проектные работы и подготовка к соревнованиям | 6 |  | 6 | Соревнования моделей роботов.  Презентация групповых проектов |
| Всего | | 36 | 8 | 28 |  |

**Содержание учебного плана**

**1.Введение в робототехнику. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU**

**Теория:** Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO Правила техники безопасности при работе с конструкторами. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки. Основные механические детали конструктора. Их название и назначение. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Запись программы и запуск ее на выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.

**Практика:** Сборка роботов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

# 2. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры

# Теория: Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания. Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика цвета. Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

# Практика: Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Сборка модели «Приводная платформа».

# 3. Основы программирования и компьютерной логики

Теория: Среда программирования модуля. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Использование циклов при решении задач на движение. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Практика: Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программ. Решение задач на движение по кривой. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

# 4.Практикум по сборке роботизированных систем

# Теория: Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора Lego в качестве цифровой лаборатории. Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности. Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность. Управление роботом с помощью внешних воздействий.

# Практика: Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков. Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.

# 5.Творческие проектные работы и соревнования

# Практика: Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории». Соревнование роботов на тестовом поле. Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота. Подведение итогов работы учащихся. Подготовка докладов, презентаций, стендовых материалов для итоговой конференции. Завершение создания моделей роботов для итоговой выставки.

**1.4. Планируемые результаты**

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

- Самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе

- Развитие мелкой моторики

Метапредметные результаты:

*-* работать индивидуально и в группе**:** находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;

- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- проявление интереса к технике, программированию и высоким технологиям.

Предметные результаты:

- умение строить модели по заданным схемам.

- овладение программированием в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3.

- умение самостоятельно создавать робототехнические конструкции.

**2.1 Календарный учебный график программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Дата начала и окончания учебного периода** | 1 сентября 2023года | | до 31 мая 2024 года |
| **Каникулы** | 01.01.2024 г. - 09.01.2024 г. | | |
| **Количество учебных недель** | 36 | | |
| **Место проведения занятия** | МБОУ «ООШ» пгт Парма | Кабинет № 1 «Точка Роста» | |
| **Время проведения занятия** | 14.10 – 15.30 | | |
| **Форма занятий** | Групповая | | |
| **Сроки контрольных процедур** | Входной контроль - сентябрь.  Промежуточная аттестация - ноябрь.  Итоговая аттестация - май. | | |

**Календарно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Содержание занятий | Кол-во часов | Дата проведения (план) | Дата проведения (факт) |
| Гл. 1 | Правила техники безопасности. | 1 |  |  |
|  | Знакомство с набором, программным обеспечением и интерфейсом модуля MINDSTORMS EV3 | 1 |  |  |
|  | Работа со звуками и индикатором Состояния модуля MINDSTORMS EV3 | 1 |  |  |
| Гл. 2 | Сборка модели «Приводная платформа». Перемещение по прямой, по кривой. | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Независимое управление моторами | 1 |  |  |
|  | Работа с функциями экрана модуля MINDSTORMS EV3 | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Переместить объект | 1 |  |  |
|  | Творческое занятие. | 2 |  |  |
| Гл. 3 | Сборка модели «Приводная платформа» Работа с датчиком света. Калибровка датчика света | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Работа с датчиком наклона. Блок «Скорость гироскопа» | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Работа с датчиком расстояния. | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Многозадачность | 1 |  |  |
|  | Творческое занятие | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Блок «Цикл» | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Блоки «Переключатель» | 1 |  |  |
|  | «Многопозиционный переключатель» | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Шина данных | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Блок «Случайная величина» | 1 |  |  |
|  | Творческое занятие | 2 |  |  |
| Гл. 4 | Сборка модели «Приводная платформа». Блок «Диапазон» | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Блок «Математика» | 1 |  |  |
|  | Творческое занятие | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформ а». Блок «Сравнение» | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Блок «Переменные» | 1 |  |  |
|  | Творческое занятие | 1 |  |  |
|  | Сопряжение модулей MINDSTORMS EV3. Блок «Текст». Обмен сообщениями | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Блок «Логика» | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Блок «Массивы» | 1 |  |  |
|  | Творческое занятие | 1 |  |  |
|  | «Осциллограф» Эксперименты | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Регистрация данных в реальном времени. | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Регистрация удалённых данных. | 1 |  |  |
|  | Сборка модели «Приводная платформа». Расчёт наборов данных. | 1 |  |  |
|  | Программирование на графике. Редактор звука и изображения. | 1 |  |  |

**2.2. Комплекс организационно-педагогических условий**

- Компьютер; основная конфигурация современного компьютера обеспечивает обучаемому мультимедиа-возможности: видеоизображение и звук.

- Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами – клавиатура и мышь.

- Устройства для презентации: проектор, экран.

- Локальная сеть для обмена данными.

- Выход в глобальную сеть Интернет.

*Программные средства:*

- Операционная система.

- Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).

- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, электронные таблицы и средства разработки презентаций.

- Программное обеспечение Lego Education WEDO 2.0.

*Дидактическое обеспечение:*

- Лего-конструкторы.

- Программное обеспечение «Роболаб».

- Персональный компьютер.

**2.3 Формы контроля/аттестации**

В результате освоения программы проводится текущая (по итогам проведения занятия) аттестация учающихся. Используются следующие отдельные методы отслеживания и фиксации результатов.

* 1. Опрос/Тестирование.
  2. Проверочная работа.
  3. Практическая работа.
  4. Практическая работа.
  5. Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий на занятиях. По окончании изучения разделов каждый учащийся выполняет индивидуальный или групповой проект в качестве зачетной работы.

**2.4 Оценочные материалы**

***Результаты обучения учащихся по программе***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели (оцениваемые параметры) | Критерии | Степень выраженности оцениваемого  качества | Методы диагности ки | Балл ы |
| 1. Теоретическая подготовка ребенка | | | | |
| 1.1.  Теоретические знания (по основным разделам учебно- тематического плана программы) | Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям | Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема  знаний, предусмотренных программой); Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период) | Опрос/  Проверочная работа | 1  5  10 |
| 1.2. Владение специальной терминологией | Осмысленность и правильность ис- пользования специальной терминологии | Минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины);  Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); Максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно в полном соответствии с их содержанием). | Опрос | 1  5  10 |
| ВЫВОД: | Уровень теоретической подготовки | Низкий Средний Высокий | Тестирова ние | 2-6  7-14  15-20 |
| 1 2. Практическая подготовка ребенка | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1.  Практические умения и навыки, предусмотренн ые программой (по основным разделам учебно- тематического плана программы | Соответствие практических умений и навыков программным требованиям. | Минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); Средний уровень (объем освоенных умений и навыков составляет более 1/2);  Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период) | Практическая работа | 1  5  10 |
| 2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения | Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием);  Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога); Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей) | Практическая работа | 1  5  10 |
| 2.3. Творческие навыки | Креативность в выполнении практических заданий | Начальный (элементарный) уровень развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); Репродуктивный уровень (выполняет, в основном, задания на основе образца); Творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества). | Соревнования моделей роботов. | 1  5  10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ВЫВОД: | Уровень практической подготовки | Низкий Средний Высокий |  | 3-10  11-22  23-30 |
| 3. Общеучебные умения и навыки ребенка | | | | |
| * 1. Учебно- интеллектуальн ые умения:      1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу | Самостоятельност ь в подборе и анализе литературы | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);  Средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей);  Максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей). | Практическая работа | 1  5  10 |
| 3.1.2. Умение пользоваться компьютерным и источниками информации | Самостоятельност ь в пользовании Компьютерными источниками информации | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); Средний уровень (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей);  Максимальный уровень (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей). | Презентация групповых проектов | 1  5  10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1.3. Умение осуществлять учебно- исследовательс кую работу (писать рефераты, проводить самостоятельн ые учебные исследования) | Самостоятельност ь в учебно- исследовательско й работе | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения при выполнении учебно- исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);  Средний уровень (осуществляет учебно-исследовательскую работу с помощью педагога или родителей); Максимальный уровень (осуществляет учебно-исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей). | Презентация групповых проектов | 1  5  10 |
| * 1. Учебно- коммуникативн ые умения:      1. Умение слушать и слышать педагога | Адекватность восприятия информации, идущей от педагога | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога);  Средний уровень (не испытывает особых трудностей в восприятии информации, идущей от педагога); Максимальный уровень (не испытывает затруднений в восприятии информации, идущей от педагога). | Презентация групповых проектов | 1  5  10 |
| 3.2.2. Умение выступать перед аудиторией | Свобода владения и подачи учащимся подготовленной информации | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения в подаче подготовленной информации;  Средний уровень (не испытывает особых трудностей в подаче подготовленной информации); Максимальный уровень (свободно выступает перед аудиторией). | Презентация групповых проектов | 1  5  10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии | Самостоятельност ь в построении дискуссионного выступления, логика в построении до- казательств | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения в умении вести дискуссию);  Средний уровень (не испытывает особых трудностей в умении вести дискуссию);  Максимальный уровень (свободно ведет дискуссию). | Опрос | 1  5  10 |
| * 1. Учебно- организационн ые умения и навыки:      1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место | Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения в умении организовать рабочее место);  Средний уровень (не испытывает особых трудностей в умении организовать рабочее место); Максимальный уровень (умеет организовать рабочее место). | Практическая работа | 1  5  10 |
| 3.3.2. Навыки соблюдения в процессе  деятельности правил безопасности | Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения в соблюдении правил безопасности в процессе деятельности); Средний уровень (не испытывает особых трудностей в соблюдении правил безопасности в процессе  деятельности);  Максимальный уровень (не испытывает затруднений в соблюдении правил безопасности в процессе деятельности). | Практическая работа | 1  5  10 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу | Аккуратность и ответственность в работе | Минимальный уровень умений (учащийся испытывает серьезные затруднения в умении аккуратно выполнять работу);  Средний уровень (не испытывает особых трудностей в умении аккуратно выполнять работу);  Максимальный уровень (умеет аккуратно выполнять работу). | Практическая работа | 1  5  10 |
| ВЫВОД: | Уровень общеучебных умений и навыков |  | Соревнования моделей роботов. | 9-30  31-62  63-90 |
| Заключение | Результат обучения ребенка по программе | Низкий Средний Высокий |  | ДО 46  47-98  99-  140 |

**2.5 Методические материалы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование Раздела, темы** | **Методические виды продукции: разработки игр, бесед, экскурсий, конкурсов** | **Рекомендации по проведению лабораторных и практических**  **работ** | **Дидактический, наглядный материал**  **(тесты, карточки,**  **опросники)** |
| Введение. Техника безопасности | Инструкции по технике безопасности | Беседа о правилах поведения в  группе, в здании и на занятиях. |  |
| Введение в робототехнику | Беседа о составе и комплекте конструктора LEGO EV3, программирование больших и средних моторов | Рекомендация  «Среда конструирования  » | Тестовые задания  «Основные знания по робототехнике» |
| Первые шаги в робототехнике | Беседа о принципах работы датчиков.  Изучение особенностей программирования разных видов датчиков. | Рекомендации  «Среда программирован ия.» | Игровое поле для роботов LEGO EV3 |
| Итоговое  занятие. | Беседа. Защита проектов |  |  |

**2.6 Список литературы**

1. «Введение в Робототехнику», справочное пособие к программному обеспечению ПервороботNXT, ИНТ, 2007г.
2. Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», - М.:«Просвещение», 2009.
3. Волкова С.И. «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group.
5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., ил.
6. Книги для учителя по работе с конструктором «Перворобот LEGO WeDo»
7. Козлова В.А. Робототехника в образовании [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17, Пермь, 2011 г.
8. Овсяницкий, Д.Н. Шагающий робот – Шагозавр. Серия «Ожившая механика» на базе конструктора LegoMindstorms EV3. Инструкция по сборке / Д.Н. Овсяницкий, Л.Ю. Овсяницкая, А.Д. Овсяницкий. – Электронная книга, 2015. – 168 с

***СПИСОК WEB-САЙТОВ***

<http://www.unikru.ru> Сайт – Мир Конкурсов от УНИКУМ

1. <http://infoznaika.ru> Инфознайка. Конкурс по информаике и информационным технологиям
2. <http://edu-top.ru> Каталог образовательных ресурсов сети Интернет
3. <http://new.oink.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=670&Itemid=177> Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. <https://mirchar.ru> Мирачар – одевалка, квесты, конкурсы, виртуальные питомцы!
5. <https://www.razumeykin.ru> Сайт-игра для интеллектуального развития детей «Разумейкин»
6. <http://www.filipoc.ru> Детский журнал «Наш Филиппок» - всероссийские конкурсы для детей.
7. <http://leplay.com.ua> Сайт для маленьких и взрослых любителей знаменитого конструктора Lego.
8. <https://www.lego.com/ru-ru/games> Игры - Веб- и видеоигры - LEGO.com RU