



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «Робототехника»**

Срок реализации: 1 год

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» является программой **технической направленности**. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Актуальность программы обусловлена тем, что изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоёмких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации.

Робототехника - это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. В последнее время руководство страны чётко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Программа опирается на позитивные традиции в области российского инженерного образования: учитываются концептуальные положения Общероссийской образовательной программы «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Образовательная робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, интегрируется в учебный процесс средней школы, опираясь на такие школьные учебные дисциплины, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология. Робототехника активизирует

развитие учебно-познавательной компетентности учащихся. На занятиях робототехники следует подводить ученика к пониманию разницы между виртуальным и реальным миром. Для решения поставленной социальной задачи в рамках основной и средней школы необходим «комбинированный» вариант обучения, в котором виртуальная реальность и действительность будут тесно переплетены. Необходимость вызвана стремительно увеличивающимся разрывом между постоянно развивающейся теоретической подготовкой учащихся и недостаточной практикой применения этих знаний. Необходимо сократить этот разрыв. Для этого предполагается постановка проблем для практического применения теоретических знаний, полученных на школьных занятиях. Создавая и программируя различные управляемые устройства, ученики получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты. Общеизвестно, что ученик должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая ученика взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с учителем, изучаемым материалом и другими учениками. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это. Наше время требует нового человека - исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Образовательная робототехника в школе приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время. Программа «Основы робототехники» социально востребована, т.к. отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям обучающихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей - роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодно участвуют в

робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Отличительной особенностью программы является то, что на занятиях дети учатся, играя и играя, - учатся! Ребята в игровой форме развивают инженерное мышление, получают практические навыки при сборке робота. В ходе сборки школьник учится ориентироваться в чертежах, рационально организовывать работу. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехники» направлена на поддержку среды для детского научно-технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся. Современная школа меняется: важна не сумма тех знаний, которые получит ученик, а важен личностный рост. Поэтому содержание программы направлено и на создание условий для развития личности ребёнка, развитие мотивации личности к познанию и творчеству, обеспечение эмоционального благополучия ребёнка. Приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям, интеллектуальное и духовное развитие личности ребёнка.

Сроки реализации

Образовательная программа рассчитана на 1 год обучения. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Адресат программы:

В объединение принимаются дети в возрасте 6-8 класса (11-14 лет) лет без специального отбора.

Форма обучения:

Очная

Особенности организации образовательного процесса

Все занятия с образовательными конструкторами предусматривают, что учебный процесс включает в себе четыре составляющие: Установление взаимосвязей. Конструирование, Рефлексия и Развитие. Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания. Сам по себе начальный новый опыт позволяет сформировать совершенно новое знание. Использование на занятиях конструкторов помогает детям изучать основы информационных технологий и материального производства, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при

выполнении заданий, представляемых на видеоклипах и фотографиях, демонстрирующих реально используемые технологии. Педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. Обучение в процессе практической деятельности, предполагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). В зависимости от задач, на занятиях используются разные виды конструирования: Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей; Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для обработки данных: Свободное, неограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам и самостоятельные конструкторские разработки. На каждом компьютере учащегося, имеется постоянно дополняющиеся папка с готовыми инструкциями по конструированию моделей и руководство пользования программой. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. По - выполнению задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. На этапе Рефлексия детям дается возможность обдумать то, что они построили, запрограммировали, помогает более глубоко понять идеи с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, дети устанавливают связи между

полученной и новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом. На этом этапе в каждом задании детям предлагается некоторый объем вопросов, побуждающих установить взаимосвязи между опытом, который они получают в процессе работы над заданием, и тем, что они знают в реальном мире. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этапе Развитие детям предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию. Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребенка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела-все это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на специальной папке на школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками

Формы и методы организации занятий

Основной формой являются групповые занятия или парами (командами), в которой роль одному отводится как конструктору, а другому - программисту.

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

Аудиторные (количество аудиторных занятий не превышает 50%), где преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере:

Внеаудиторные занятия, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания. Изучение темы учащимися, может проходить самостоятельно. Особенно, если идет работа над проектом. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники». После практикумов по сборке и программированию базовых моделей, предусмотрена творческая проектная работа, ролевые игры, внутренние соревнования, выставки. Организуются выездные занятия: выставки, мастер-классы, экскурсии, конференции, олимпиады, соревнования.

При изучении нового материала предусмотрены разные формы проведения занятий для формирования и совершенствование умений и навыков:

- лекция;
- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры:
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения (деятельностный подход)
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска)
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой.

Планируемый результаты

По окончании обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы EVA3;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ;
- миром профессий, связанных с робототехникой.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- программировать в компьютерной среде моделирования LEGO Robolab 2.9, EVA 3;
- работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- ставить задачу и видеть пути её решения;
- разрабатывать и реализовывать проект;
- проводить монтажные работы, наладку узлов и механизмов.

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде LEGO EVA3;
- навыками проектного мышления.

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации учащихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике среди учащихся 6 - 7 классов.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Цель программы:

Создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка

Задачи:

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики.
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Robolab 2.9, EVA 3 (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей)
- Научить ребят грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по Лето - конструированию и программированию.
- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и

эффективного использования кибернетических систем

- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность
- 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
- Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

Учебный план

№	Тема	Всего	В том числе		Форма аттестации контроля
			Теория	Практика	
1	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	2	2		Опрос. Проверка сборки конструктора
2	Основы конструирования	10	4	6	Практическое задание
3	Моторные механизмы	10	4	6	Практическое задание, турнир
4	Трехмерное моделирование	2	1	1	Проверка сборки конструктора
5	Основы управления роботом	16	3	13	Практическое задание. Проверка сборки модели элемент соревнований
6	Удаленное управление	6	2	4	Практическое задание, состязания роботов.
7	Игры роботов	6	2	4	Практическое задание, состязания роботов
8	Состязания роботов	10	2	8	Практическое задание, состязания роботов
9	Творческие проекты	6	2	4	Защита проекта
	ИТОГО	68	22	46	

Содержание учебного плана

1. Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕТО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника

Теория-практика: Развитие наук, путь от компьютера к роботу. Входной тест. Построение простейшей модели. Элемент соревнования.

3. Основы конструирования

Теория: Простейшие механизмы. Названия и принципы крепления деталей. Виды не моторизованного транспортного средства. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

Практика: решение практических задач и принципы крепления деталей. Построение «фантастического» животного. Строительство высокой башни. Конструирование механизмов, передач и подбор и расчет передаточного отношения. Построение не моторизованного транспортного средства

- Названия и принципы крепления деталей. Хватательный механизм
- Принцип устойчивости конструкций. Башни.
- Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение
- Повышающая передача. Волчок
- Понижающая передача. Силовая «Крутилка»
- Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
- «Механическое Сумо» Зачет

4. Моторные механизмы

Теория: Виды моторизованного транспортного средства. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы.

Практика: Конструирование механизмов и роботов.

Стационарные моторные механизмы Одномоторный гонщик Преодоление горки Робот-тягач Сумотори Шагающие роботы Маятник Капицы Зачет

5. Трехмерное моделирование

Теория: Знакомство с трехмерным моделированием. Зубчатая передача

Практика: Создание трехмерных моделей конструкций из Lego Введение в виртуальное конструирование. Построение зубчатой передачи.

Построение простейших моделей.

6. Введение в робототехнику

Теория: Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики.

Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

- Практика: Конструирование и программирование моделей.
- Знакомство с контроллером NXT.
- Одноmotorная тележка.
- Встроенные программы.
- Двухmotorная тележка.
- Датчики.
- Среда программирования.
- Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
- Решение простейших задач.
- Цикл. Ветвление, параллельные задачи.
- Виды соревнований: Кегельринг
- Следование по линии
- Путешествие по комнате

7. Основы управления роботом

Теория: Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Практика: Конструирование, программирование и тестирование моделей.

- Релейный регулятор
- Пропорциональный регулятор
- Защита от застреваний

- Траектория с перекрестками
- Пересеченная местность
- Обход лабиринта

Анализ показаний разнородных датчиков Синхронное управление двигателями

- Робот-барабанщик

8. Удаленное управление

Теория: Управление роботом через bluetooth.

Практика:

- Программирование моделей.
- Передача числовой информации
- Кодирование при передаче
- Управление моторами через bluetooth
- Устойчивая передача данных

9. Игры роботов

Теория: Изучение правил игры в боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов роботспорта.

Практика: Проведение игр.

- «Царь горы»

10. Состязания роботов

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Регулярные поездки. Использование микроконтроллера NXT.

Практика: Проведение состязаний. Поездки на соревнования роботов различных уровней.

- Сумо
- Перетягивание каната
- Кегельринг
- Следование по линии
- Слалом Лабиринт

11. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты.

Практика:

- Работа с проектами
- Правила дорожного движения
- Роботы-помощники человека
- Роботы-артисты
- Свободные темы.

12. Итоговое занятие

Теория: Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

Практика: Тестирование проектов. Регулярные выставки и поездки. Участие в научно- практической конференции и в различных конкурсах- фестивалях.

Условия реализации программы

Кадровое обеспечение

Кружок ведёт учитель информатики

Материально-техническое обеспечение.

Занятия по робототехнике проходят в кабинете информатики

Оборудование:

Для реализации программы в кабинете должно имелся следующее оборудование:

1. Набор для изучения робототехники LEGO Mindstonsus - базовых и резервных-по 5 шт.;
2. Дополнительные датчики;
3. Зарядные устройства, аккумуляторы;
4. Персональный компьютер с установленной программой- 4 шт.;
5. Мультимедийный проектор -1 шт.;
6. Поля для соревнований роботов;
7. Видео-, аудиоматериалы;
8. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstonns education

Цифровые ресурсы:

- <http://www.mindstorms.su>
- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.m>
- <http://moodle.uni-ahai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- http://www.prorobot.in/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
- <http://www.prorobot.i-u/lego.php>
- <http://robotor.ni>

Список литературы

Литература для учащихся:

1. Колосов Д.Г.. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
2. Копосов Д.Г.. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012 - 87 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Литература для педагога:

1. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstomns education.
2. Копосов Д.Г.. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов
3. Колосов -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 286 с.
4. Колосов Д.Г.. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 87 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

Интернет ресурсы:

1. <http://lego.rkc-74.ru/http://www.9151394.ru/projects/lego/lego6/beliovskaya/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://leaming.9151394.ni>
5. <http://www.roboclub.ru/>
6. <http://robosport.ru/>
7. <http://www.prorobot.ru/>

