

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №12»

ПРИНЯТА
на педагогическом совете
протокол № 5 от 22.02.2024 г



УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ СОШ №12
/ Исакова Т.В.
Приказ № 01/30 - Од от 22.02.2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Робототехника»

(с использованием оборудования центра образования естественно-научной и
технологической направленностей «Точка роста»)

Программа адресована детям 11 – 15 лет

Срок реализации 1 год

Составитель:
учитель математики и информатики
Давыдова Н.Ю.

г. Алапаевск, 2024 г.

Раздел 1. Основные характеристики программы

Направленность

Общеразвивающая образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника» имеет техническую направленность. Содержание и структура курса направлены на формирование представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Изучение робототехники позволяет решить задачи, которые стоят перед информатикой как учебным предметом. А именно, рассмотрение линии алгоритмизация и программирование, исполнитель, основы логики и логические основы компьютера. Также изучение робототехники возможно в курсе математики (реализация основных математических операций, конструирование роботов), технологии (конструирование роботов, как по стандартным сборкам, так и произвольно), физики (сборка деталей конструктора, необходимых для движения робота-шасси).

Нормативно-правовая база:

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897.
3. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р.
4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008.
5. Постановление главного Государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2015г. №87 «О внесении изменений №3 в СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»;
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015г № 09-3242.

7. Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах.

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в создании проектов и роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей учащегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельностью за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения. Содержание дополнительного образования в области робототехники не стандартизируется, работа с учащимся происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал.

В Концепции развития дополнительного образования детей целям Концепции развития дополнительного образования детей, утверждённой Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р, обозначена приоритетная задача развития системы дополнительного образования «обеспечение прав ребёнка на развитие, личностное самоопределение и самореализацию; расширение возможностей для удовлетворения разнообразных интересов детей и их семей в сфере образования».

Адресат программы: Данная программа предназначена для учащихся 11 – 15 лет.

Обучающиеся 11-15 лет стремятся к самовыражению, представлению результатов собственного труда, работать в команде. Этот возраст благоприятен для профессионального самоопределения.

Группа формируется на основе личного желания обучающихся. В группе занимаются дети с общими интересами, но разновозрастные, соответственно с разным уровнем способностей и возможностей, знаний и умений. Поэтому в основу рабочей программы положен дифференцированный подход к обучающимся.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу, объем программы 68 часов

Количественная наполняемость группы: 8-12 человек.

Срок освоения – 1 год.

Уровень освоения программы: базовый

Форма обучения: очная с использованием средств центра «Точка роста», возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Формы организации проведения занятий:

- фронтальная (лекция, объяснение, беседа, демонстрация);
- групповая (практические задания, работа над проектом, подготовка к соревнованиям);
- индивидуальная (работа над проектом).

При дистанционном обучении занятия проводятся 1 раз в неделю продолжительность 1 часа – 40 минут (в соответствии с СанПин).

Методы обучения: словесный, наглядный, практический, исследовательский, частично-поисковый.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Индивидуальная форма работы может присутствовать при написании проектов.

Групповая форма работы предусмотрена при проведении лекционных и практических занятий, подготовка к соревнованиям (работа в парах).

Формы организации учебных занятий: беседа, лекция, демонстрация, практика, творческая работа, проектная деятельность.

Педагогические технологии: технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности.

Перечень форм подведения итогов реализации программы:

Уровень усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий, в форме соревнований.

Цель и задачи программы

Цель: создание условий для изучения основ алгоритмизации и программирования с использованием робота Lego Mindstorms EV3, развития научно-технического и творческого потенциала личности ребёнка путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи:

Образовательные

- ✓ Организовать активную деятельность учащихся на основе знакомства с современными направлениями развития робототехники.
- ✓ Познакомить учащихся с мировыми трендами в робототехнике;
- ✓ Реализовать на занятиях межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
- ✓ Научиться решать задачи, результатом которых будут программно - управляемые роботы.

Развивающие

- ✓ Развивать у школьников алгоритмическое мышление, навыки конструирования и простого программирования. Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность.
- ✓ Развивать умение наблюдать окружающий мир как сложную систему взаимосвязанных объектов;
- ✓ Развивать творческое мышление и пространственное воображение учащихся.

Воспитательные

- ✓ Повышать мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных проектов.

- ✓ Формировать у учащихся стремления к получению качественного результата.
- ✓ Формировать навыки работы в команде: распределение между собой обязанностей, освоение культуры и этики общения.

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в робототехнику	3	1	2	
2	Конструирование	10	2	8	Соревнование «Сумо»
3	Программирование	25	5	20	Соревнование «Траектория движения»
4	Датчики	30	6	24	Соревнования
	Итого	68	14	54	

Содержание учебного плана

<i>Тема</i>	<i>Содержание</i>
Раздел 1. Введение в робототехнику	
1.1. Введение в робототехнику	Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов. Спортивная робототехника. Конструкторы и «самодельные» роботы. Конструкторы компании ЛЕГО.
1.2. Знакомимся с набором Lego Mindstorms EV3	Техника безопасности при работе с конструктором. Знакомимся с набором Lego Mindstorms EV3: Программный блок, датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик, интерактивный сервомотор, программное обеспечение, детали. Создание сетевого документа-подсказки для быстрого запоминания названий деталей (работа по группам). Совместное обсуждение, рефлексия проделанной работы.
Раздел 2. Конструирование	
2.1. Способы крепления деталей	Задача Строительство самой высокой башни из всех возможных деталей набора (работа в группах). Рефлексия.
2.2. Конструирование первого робота	Собираем первую модель робота по образцу. Первые шаги в программировании (сборка робота по инструкции из набора).
2.3. Рычаги	Понятие «рычаг», виды рычагов. Учащиеся подбирают примеры для 3 типов рычагов. Конструирование простейшего рычага. Решение задачи на перенос груза: необходимо сконструировать рычаг определенной длины и за максимально короткое время перетащить груз с

	одного места на другой. Задачу можно усложнить, увеличив массу груза. Рефлексия – на основе ошибок учащиеся выводят «формулу идеального рычага» для данной задачи.
2.4. Передача	Введение понятий «передача», «передаточное число». Сборка передачи с помощью зубчатых колес и расчет передаточного числа (увеличение мощности или скорости). Примеры использования передачи на увеличение мощности и уменьшения скорости, и наоборот.
2.5. Соревнование Сумо	Понятие сумоист, выделение особенностей спортсмена. Сборка робота – сумоиста (движение робота по прямой). Соревнование. Подведение итогов. Анализ.
Раздел 3. Программирование	
3.1. Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3	Знакомство с интерфейсом. Свойства и структура проекта. Подключение робота. Разработка линейного алгоритма на движение вперед, назад.
3.2. Решение задач на составление линейных алгоритмов	Виды движения. Расчет количества оборотов колеса для преодоления определенного расстояния. Расчет количества оборотов колеса в зависимости от расстояния. Число Пи, расчет длины окружности. Программирование движения по кругу через задание мощности сервомоторов. Поворот на 90 и 180 градусов. Расчет угла поворота. Программирование поворота Знакомство с математическим блоком Задача 1.

Написать программу движения робота вперед в течение 2 секунд. Затем назад в течение 1 секунды. Изменяя параметры моторов, проследить, как робот реагирует на изменение мощности моторов, повороты, остановки.

Задача 2.

Написать программу движения робота вперед на 6 оборотов, затем назад на 10 оборотов.

Задача 3.

Написать программу движения робота вперед на 30 (50, 100) см. Рассчитать количество оборотов, необходимого для решения поставленной задачи.

Задача 4.

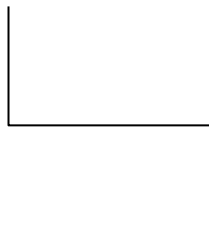
Рассчитать количество оборотов колеса для поворота робота на 90 градусов. Написать программу движения вперед на 30 см, поворот на 90 градусов направо и движение вперед в течение 2 секунд

Задача 5.

Написать программу для робота, который движется прямолинейно 2 секунды, затем разворачивается на 180 градусов и движется в обратном направлении 2 секунды.

Задача 6.

Написать программу движения робота по траектории:



Задача 7.

Написать программу движения робота по прямоугольной траектории с известными длинами сторон.

	<p>Задача 8. Написать программу движения робота по восьмиугольнику с прямоугольными углами.</p> <p>Задача 9. Написать программу движения робота по кругу.</p> <p>Задача 10. Написать программу движения робота по круглой восьмиугольнику.</p> <p>Задача 11 Написать программу для робота, который перед поворотом дает звуковой сигнал.</p>
3.3. Циклы	<p>Понятие цикла. Разбор программы на движение по черной линии. Решение задач</p> <p>Задача 1. Написать программу для движения робота по прямоугольной траектории без остановки.</p> <p>Задача 2. Написать программу для движения робота по восьмиугольнику без остановки.</p>
3.4. Ветвление	<p>Понятие ветвления. Разбор программы на движение по черной линии с помощью блока ветвления.</p> <p>Конструирование и программирование роботов по инструкции.</p> <p>Инструкции по сборке:</p> <p>Линейный ползун (датчик цвета)</p> <p>Бот-внедорожник (датчик расстояния)</p> <p>Двухкнопочный пульт ДУ (датчик касания)</p>
3.5. Соревнование	<p>Задача 1 «Робот-помощник». Написать программу для заваривания пакетика чая.</p>
Раздел 4. Датчики	

4.1. Датчик касания	<p>Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы. Сборка робота «пятиминутки» с датчиком касания.</p> <p>Задача 1.</p> <p>Написать программу движения робота, использующего датчик касания. Робот движется до препятствия и останавливается.</p> <p>Задача 2.</p> <p>При нажатии на датчик, робот должен выполнить какое – либо действие.</p>
4.2. Датчик освещенности	<p>Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы. Снятие показаний освещенности. Сборка робота «пятиминутки» с датчиком освещенности.</p> <p>Задача «Светофор»</p> <p>Красный – робот стоит/делает поворот на 360 (можно любое другое).</p> <p>Желтый – издает звук.</p> <p>Зеленый – движется вперед 2 сек.</p>
4.3. Ультразвуковой датчик расстояния	<p>Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы. Измерение объема комнаты. Сборка робота «пятиминутки» с ультразвуковым датчиком расстояния.</p> <p>Задача 1.</p> <p>Написать программу для робота, который движется прямо и по хлопку в ладоши поворачивает на 90 (180) градусов.</p> <p>Задача 2.</p> <p>Написать программу для робота, который «видит» препятствие, подает звуковой сигнал, отъезжает назад, разворачивается на 30 градусов и снова едет вперед до препятствия.</p>

	<p>Задача 3.</p> <p>Написать программу для робота, использующего датчик расстояния. Робот движется вдоль стены с определенной скоростью. Когда стена заканчивается, на открытом пространстве он движется со скоростью в два раза большей до следующей стены. У стены снова снижает скорость и движется до окончания второй стены. Затем останавливается.</p>
4.4. Соревнование	<p>Кегельринг. Задача: вытолкнуть кегли за пределы круга</p> <p>Задача1 «Уборка территории»</p> <p>Убрать все предметы с определенного поля.</p> <p>Задача 2.</p> <p>Убрать предметы определенного цвета.</p>

Планируемые результаты:

Личностные результаты:

- ✓ Проявляют инициативу при конструировании роботов и в создании проектов;
- ✓ Планируют свою деятельность, составляют план и анализ промежуточных результатов;
- ✓ Проводят анализ и работу над ошибками, стремятся достичь поставленной цели;
- ✓ Умеют работать в команде: распределяют обязанности, умеют слушать и правильно аргументировать.
- ✓ Владеют основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально;

Метапредметные результаты

- ✓ Развиты ИКТ - компетентности, т.е. приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент;

- ✓ Умеют соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществляют контроль своей деятельности, корректируют свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- ✓ Находят необходимые для работы информационные ресурсы, оценивают полезность, достоверность, объективность найденной информации;
- ✓ Приобретают опыт выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего - робота объекта реального мира, его программирование и исследование;
- ✓ Сформировано представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере.

Предметные результаты

- ✓ Осваивают основные понятия информатики и робототехники: информационный процесс, информационная модель, информационная технология, кибернетика, робот, алгоритм, информационная цивилизация и др.;
- ✓ Получают представления о таких методах современного научного познания как системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент через решение задач по конструированию и программированию роботов;
- ✓ Используют при решении поставленных задач знания по физике, математике, информатике;

Раздел 2. Организационно – педагогические условия

Условия реализации программы.

Организация пространственно–предметной среды класса (наличие рабочих мест, возможность перемещения педагога и учащихся в зависимости от вида деятельности: индивидуальной, групповой, коллективной.)

Кадровое обеспечение: Программу реализует педагог дополнительного образования МАОУ СОШ №12, прошедший профессиональную переподготовку по

программе «Педагогика дополнительного образования детей». Преподаватель, работающий по данной программе, имеет высшее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, первую квалификационную категорию. Квалификация (по диплому) – учитель информатики и математики.

Материально техническое обеспечение.

8 комплектов лего – конструкторов Mindstorms EV3, 2 ресурсных набора, 2 космических набора, поля для соревнований, компьютеры с программным обеспечением, интернет, интерактивная доска.

В качестве платформы для создания роботов используется конструктор LEGO Mindstorms EV3. На занятиях по робототехнике осуществляется работа с конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования Mindstorms EV3.

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.

Критерии подготовки робота к соревнованиям

1. Правильность использования языка программирования
2. Оптимальное использование моторов и различных типов датчиков (касания, освещенности, цвета, расстояния)
3. Эффективность использования алгоритмических конструкций
4. Эффективность использования различных команд
5. Эффективность управления роботом (различные типы регуляторов, обмен данными)
6. Точность и полнота выполнения задачи

Итого максимально 30 баллов

3 балла – показатель проявлен на высоком творческом уровне;

2 балла – показатель проявлен полностью;

1 балл – показатель проявлен частично;

0 баллов – показатель не проявлен.

Шкала оценки:

15 - 18 баллов – подготовка к соревнованию выполнена на высоком уровне
11-14 баллов - подготовка к соревнованию выполнена на достаточном уровне
Менее 11 баллов - низкий уровень подготовки к соревнованию

Список литературы Список рекомендуемых источников.

Для детей и родителей

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю.
1. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2016.
2. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
4. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
5. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
7. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.
8. Lego Mindstorms Lego Mindstorms ev3: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя

Для педагога

1. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
2. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03-001375-X.
3. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
4. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. - 263 с.

6. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
7. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.