

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Александровская средняя общеобразовательная школа»

УТВЕРЖДАЮ: директор МБОУ «Александровская СОШ» _____ И.Ю.Штейнмиллер Приказ № 1/1-од «01» сентября 2023 г.	СОГЛАСОВАНО: с заместителем директора по ВР _____ А.Н. Гусева Протокол №1 от 31.08.2023 г.
---	---

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
«Занимательная робототехника»

Направленность - техническая

Срок реализации: 1 год

Возраст: 8-16 лет

Составитель: учитель информатики и математики Лысенко О.А. , первая
квалификационная категория

с. Александровское, 2023 год

1. Пояснительная записка

Программа «Робототехника» составлена с использованием учебно-методической и дополнительной (специальной) литературы по информатике, робототехнике, легио- конструированию, с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Вид программы – модифицированная. Программа разработана в соответствии с:

-Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р;

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей от 04.07.2014 г.

Направленность - Образовательная программа дополнительного образования детей «Робототехника» соответствует основным общим уровням образования и имеет **техническую направленность**.

Актуальность, педагогическая целесообразность программы. Робототехника – это проектирование, конструирование и программирование всевозможных интеллектуальных механизмов-роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. В настоящее время автоматизация достигла такого уровня, при котором технические объекты выполняют не только функции по обработке материальных предметов, но и начинают выполнять обслуживание и планирование. Человекоподобные роботы уже выполняют функции секретарей и гидов. Робототехника уже выделена в отдельную отрасль. Сегодня человечество практически вплотную подошло к тому моменту, когда роботы будут использоваться во всех сферах жизнедеятельности. Поэтому изучение робототехники и компьютерного программирования необходимо в образовательных учреждениях. Основным содержанием организации деятельности работы факультатива являются постепенное усложнение занятий от технического моделирования до сборки и программирования роботов.

Новизна. Программа составлена с учетом использования современных ИКТ, рассмотрение теоретического и практического материала, имеет большое общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления.

Цель: создание условий для формирования интереса к техническим видам творчества и развития конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основными принципами механики: конструкции и механизмы для передачи и преобразования движения;
- познакомить с основным элементами конструктора Lego и способами их соединения;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям.

Развивающие:

- развивать образное мышление, конструкторские способности детей;
- развивать умение довести решение задачи от проекта до работающей модели.

Воспитательные:

- организовать занятость обучающихся во внеурочное время;
- привить трудолюбие, аккуратность, самостоятельность, ответственность, активность, стремление к достижению высоких результатов.

Отличительные особенности программы. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego как инструмента для обучения конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в

конец занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Возраст детей. Программа «Занимательная робототехника» предназначена для обучения обучающихся 8-16 лет.

Сроки реализации программы, этапы. Программа «Занимательная робототехника» рассчитана на один год обучения продолжительностью 68 учебных часов, 2 часа в неделю.

Формы занятий. 1) Индивидуальные; 2) Работа в парах; 3) Групповые.

Методы организации занятий: объяснение педагога, беседа, рассказ педагога, демонстрация мультимедиа материала, опрос методом тестирования, практические занятия в виде игры, проектная деятельность, соревновательные элементы. Основной формой является комбинированное занятие, включающее в себя: организационный момент, повторение пройденного материала, введение нового материала, подведение итогов. Обучение происходит в виде теоретических и практических занятий.

2. Учебный план

№	Наименование раздела (модуля, предмета, дисциплины)	1 год обучения
		Часы по темам
1.	Введение в образовательную программу	1
2	Я конструирую	23
3	Я программирую	10
4	Я создаю	34
ИТОГО		68

Календарный учебный график

Начало учебного года – 01.09.2023 г., окончание – 24.05.2024 г.

Продолжительность учебного года – 34 недели.

Время проведения занятий: 1 раз в неделю.

3. Содержание программы обучения

Вводное занятие – 1 час

Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности.

Раздел «Я конструирую» - 23 часа

Введение. Мотор и ось. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Зубчатые колеса. Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

Коронное зубчатое колесо. Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Шкивы и ремни. Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости,

увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Червячная зубчатая передача. Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

Кулачковый механизм. Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

Датчик расстояния. Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей.

Датчик наклона. Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

Раздел «Я программирую» - 10 часов

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

Алгоритм. Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

Блок "Цикл". Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

Блок "Прибавить к экрану". Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

Блок "Вычесть из Экрана". Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

Блок "Начать при получении письма". Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков. Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели.

Раздел «Я создаю» - 34 часа

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества обучающихся посредством проектирования и создания обучающимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

Разработка модели «Животные». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Свободная сборка. Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Творческая работа «Мое домашнее животное». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Творческая работа «Экологический город». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Творческая работа «Плотина». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Творческая работа «Мусоросборник». Обсуждение элементов модели, конструирование.

Творческая работа «Дом». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами». Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Машина с двумя моторами».

Разработка модели «Мельница». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Мельница», сравнение управляющих алгоритмов.

Разработка модели «Колесо обозрения». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Колесо обозрения».

Творческая работа «Парк аттракционов». Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

К концу 1 года обучения обучающиеся должны:

Знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

Уметь:

- работать со схемами сборки, с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь логически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных в легио-конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

4. Календарно-тематическое планирование

№	Дата проведения	№ урока	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия
1		1	игра	1	Вводное занятие
Раздел «Я конструирую» - 23 часа					
2		1	Комбинированное	1	Мотор и ось.
3		2	Комбинированное	2	Зубчатые колеса.
4		3	Комбинированное	2	Коронное зубчатое колесо.
5		4	Комбинированное	2	Шкивы и ремни.
6		5	Комбинированное	2	Червячная зубчатая передача.
7		6- 7- 8	Комбинированное	6	Кулачковый механизм
8		9- 10	Комбинированное	4	Датчик расстояния
9		11- 12	Комбинированное	4	Датчик наклона.
Раздел «Я программирую» - 10 часов					
10		13	Комбинированное	2	Алгоритм.
11		14	Комбинированное	2	Блок "Цикл".
12		15	Комбинированное	2	Блок "Прибавить к экрану".
13		16	Комбинированное	2	Блок "Вычесть из Экрана".
14		17	Комбинированное	2	Блок "Начать при получении письма".
Раздел «Я создаю» - 34 часов					
15		18	Комбинированное	2	Разработка модели «Животное».
16		19	Комбинированное	2	Свободная сборка.
17		20- 21	Комбинированное	4	Творческая работа «Мое домашнее животное».
18		22- 23-	Комбинированное	4	Творческая работа «Экологический город».
19		24- 25	Комбинированное	4	Творческая работа «Плотина».
20		26	Комбинированное	2	Творческая работа «Мусоросборник».
21		27- 28- 29	Комбинированное	6	Творческая работа «Дом».
22		30	Комбинированное	2	Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».
23		31	Комбинированное	2	Разработка модели «Кран».
24		32	Комбинированное	2	Разработка модели «Мельница».
25		33	Комбинированное	2	Творческая работа «Парк аттракционов».
26		34	Комбинированное	2	Конкурс конструкторских идей.

5. Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы

Входная диагностика проводится в сентябре с целью выявления первоначального уровня знаний и умений и проводится в форме педагогического наблюдения, а также теста, определяющего интерес детей к изучаемой тематике.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся. Он проводится в различных формах: педагогическое наблюдение, беседа, анализ на каждом занятии педагогом и обучающимися качества выполнения творческих работ и приобретенных навыков общения.

Промежуточный контроль предусмотрен по окончании каждого года обучения с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

В качестве промежуточного контроля применяются такие его формы как анализ участия каждого обучающегося в конкурсах, анализ его научной и творческой деятельности, проведение викторины и проблемной беседы.

Итоговый контроль призван показать оценку уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной программы по завершению обучения. Он проводится в форме анализа участия каждого обучающегося в конкурсах различных уровней, также проводится открытое занятие (в игровой форме) для педагогов и родителей, демонстрирующее уровень овладения теоретическим программным материалом.

Условия реализации программы

Для качественной реализации программы имеется кабинет площадью 45,4 м², оборудованный всеми необходимыми материалами и инструментами. Для каждого обучающегося выделено рабочее место, место для хранения работ.

Методические материалы

-Педагогические технологии:

В процессе обучения используются следующие педагогические технологии: технология коллективного взаимодействия и игровая технология, т.к. наиболее удовлетворяют имеющимся условиям реализации дополнительной общеобразовательной программы.

-Дидактические средства:

– Ресурсные наборы

-Набор «КЛИК»

-Информационные источники

-Mind-storms.com — сайт, посвящённый роботам LEGO Mindstorms.

-[Видеоуроки по программированию роботов LEGO Mindstorms EV3.](#)

-www.prorobot.ru — сайт про роботов и робототехнику.

-[Робоплатформа Robbo \(Scratchduino\)](#) — программирование Arduino-роботов на [Scratch](#).

-[Занимательная робототехника](#) — все о роботах для детей, родителей, учителей.

Технические средства обучения:

Ноутбук; Проектор; Комплекты конструкторов.

Курс 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. Обучающиеся 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.

6. Формы промежуточной аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- портфолио;
- журнал посещаемости;
- материал анкетирования и тестирования.

Формы представления результатов образовательной деятельности.

- открытое итоговое занятие;
- праздничные мероприятия;
- выставки творческих работ разного уровня,
- участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня.

Представленные выше формы – это своего рода контроль среза знаний, умений, навыков, полученных на занятиях, контроль роста ребенка, способ выражения творчества, воспитание ответственности и желания работать интереснее.

Формы подведения итогов реализации программы. Итоги реализации программы «Робототехника» проводятся в форме участия в соревнованиях, реализации проектов.

7. Планируемые результаты и способы определения их результативности

Предполагается, что к концу обучения по данной программе обучающиеся:

будут *знать*

- основные принципы механики, и применять их для построения моделей роботов;
- познакомятся с историей развития и передовыми направлениями робототехники;
- будут знать основные элементы конструктора Lego и способы их соединения;

будут *уметь*

- определять конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- освоят основы программирования в компьютерной среде EV3;
- читать элементарные схемы, а также собирать модели как по предложенным схемам и инструкциям, так и по собственному замыслу;
- решать логические задачи.

Литература для педагога

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие /А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.: ил. — (ИКТ в работе учителя).
2. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.: ил., с. цв. вкл.
4. Машины, механизмы и конструкции с электроприводом. ПервоРобот LEGO WeDo. Книга для учителя. – М.: ИНТ. – 80 с.
5. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.

Литература для обучающихся

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов на Arduino. Первые шаги / Дж. Бейктал. - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 320 с.
2. Конструируем роботов на ScratchDuino. Первые шаги. - Москва: Мир, 2019. - 183 с.
3. Мобильные роботы. Робот-колесо и робот-шар: моногр. . - Москва: Гостехиздат, 2018. - 532 с.
4. Удивительная техника. - М.: Эксмо, Наше слово, 2019. - 176 с.

Материалы сайтов:

<http://www.prorobot.ru/lego.php>

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>