



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА
Департамент образования
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 173 с углубленным изучением отдельных предметов
имени героя Советского Союза Д.А.Аристархова»

Принята на заседании:
педагогического совета Директор МБОУ
МБОУ «Школа № Школа № 173
имени героя Советского Союза
Д.А.Аристархова» от
«30» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждена
приказом МБОУ «Школа №173 имени
героя Советского Союза Д.А. Аристархова»
от 30.08.2024 г. №356-О

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа

Направленность: техническая

Название: «Робототехника»

Уровень: базовый

Возраст: 7-10 лет

Срок обучения: 1 год

Разработчик программы:
учитель информатики Крылова Л.Н.

г. Нижний Новгород
2024

Пояснительная записка.

Программа «Образовательная робототехника» разработана с учётом требования Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования и планируемых результатов начального общего образования. Данная программа представляет собой вариант программы организации внеурочной деятельности обучающихся начальной школы.

Курс рассчитан на 1 год занятий, объем занятий – 1 класс 72 ч. ; 2 – 4 классы по 72 ч. Программа предполагает проведение регулярных еженедельных внеурочных занятий с обучающимися 1 – 4 классов (в расчете 2 ч. в неделю).

Актуальность программы:

- необходимость вести пропедевтическую работу в младшей школе в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей совершить плавный переход к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора младшего школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Программа отвечает требованиям направления региональной политики

В сфере образования - развитие научно-технического творчества детей младшего школьного возраста.

Общеобразовательная робототехника – это инновационно - образовательный проект развития образования, направленный на внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс. В основе работы заложен принцип «от идеи к воплощению»: современные технологии, соединенные проектной и практико-ориентированной деятельностью с

нацеленностью на результат.

Робототехника - это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности.

Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используются конструкторы конструкторы Лего и компьютерные среды Lego Mindstorms Education .

Микрокомпьютеры RCX и NXT - программируемые кубики Лего, позволяющие хранить и выполнять программы, созданные на компьютере с помощью простых, но мощных графических средах программирования. Объединение конструирования и программирования даёт возможность интегрирования предметных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Инженерное творчество и лабораторные исследования – многократная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого ребёнка, что является мощным инструментом синтеза знаний.

Комплект LEGO Mindstorms — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде EV3 Classroom.

Новизна программы заключается в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для младших школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники. Программа предоставляет педагогам средства для достижения целого комплекса **образовательных целей:**

- Развить словарный запас и навыки общения ребёнка при объяснении работы модели.
- Научить установлению причинно-следственных связей.
- Научить анализировать результаты и искать новые оптимальные решения.
- Научить коллективной выработке идей, упорству при реализации некоторых из них.
- Научить экспериментальному исследованию, оценке (измерению) влияния отдельных факторов.
- Развить логическое мышление.
- Научить писать и воспроизводить сценарии с использованием модели для наглядности.
- Показать систему межпредметного взаимодействия и межпредметных связей информатики, технологии, математики.
- Выработать у учащихся навыки самостоятельной исследовательской деятельности.

Задачи программы

Обучающие:

ознакомление с комплектами конструкторов LEGO Mindstorms EV3
ознакомление с основами автономного программирования;

ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms Classroom;

получение навыков работы с датчиками и двигателями;

получение навыков программирования;

развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

Развитие конструкторских навыков;

развитие логического мышления;

развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;

развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;

формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

Традиционные:

объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);

репродуктивный метод;

метод проблемного изложения;

частично-поисковый (или эвристический) метод;

исследовательский метод.

Современные:

метод проектов;

метод обучения в сотрудничестве;

метод взаимообучения.

Структура программы

Учащимся в возрасте от 7 до 10 лет предлагается двухуровневый образовательный комплекс с взаимосвязью учебных и досуговых занятий как групповых, так и индивидуальных.

(1 – 4 классы) – познавательный, курс изучения простых машин, редукторов, основ робототехники, простое программирование, конструировании и создании роботов на основе конструктора Lego Mindstorms EV3, применения законов механики и составления программ при конструировании и создании роботов на основе LEGO Mindstorms EV3.; усвоение знаний, умений, навыков на уровне практического и творческого применения.

Содержание программы (разделы).

1. Введение в Lego Mindstorms EV3.

Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. Знакомство с Лего. История лего. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание - сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов.

2. Устройство компьютера.

Начальные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства. Принципы работы компьютера. История развития компьютеров. Составные части ПК. Принципы работы ПК. Выполнение правил работы при включении и выключении компьютера, запуск программы.

3. Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач

Перечень терминов. Звуки. Экран. Сочетание клавиш. Программное обеспечение LEGO Education EV3 Classroom

4. Исследование механизмов.

Основные приемы сборки и программирования. Справочный материал при работе с Комплектом заданий. Основы построения механизмов и программирования.

5. Волшебные модели.

Практические занятия. Модель механического устройства для запуска волчка. Модель двух механических птиц. В модели используется система ременных передач.

6. Программы для исследований.

Исследование возможности программного обеспечения LEGO Education EV3 Classroom.

7. Забавные механизмы.

Конструирование и программирование различных моделей. Создание проектов. Подготовка и проведение выставки.

Второй уровень.

1. Устройство компьютера.

Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память.

Принципы работы ПК. Операционная система WINDOWS. Функциональные клавиши. ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.

2. Введение в робототехнику.

История робототехники. Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач. Соревнования роботов в России и за рубежом.

3. Робототехника. Основы конструирования.

Основные устройства LEGO-робота. Содержимое конструктора Lego Mindstorms EV3. Основной блок управления, сенсоры и датчики, моторы.

4. Программирование в среде EV3 Classroom.

Рабочая среда LEGO EV3 Classroom. Интерфейс программы. Основные команды. Способы подключения робота к программе. Базовые команды.

Программирование роботов: включение/выключение и настройка двигателей.

5. Простые модели роботов.

Разбор различных моделей роботов. Сборка моделей по чертежам. Отличительные особенности роботов. Возможности роботов. Достоинства и недостатки различных моделей

6. Работы с использованием сенсоров.

Команды ветвления. Сенсор цвета, ультразвуковой сенсор, датчик касания. Управление роботом в зависимости от данных, полученных из внешнего мира.

7. Роботы для участия в соревнованиях.

Конструирование и программирование роботов для участия в соревнованиях «Движение по линии», «Кегельринг», «Лабиринт». Подготовка и проведение соревнований.

**Планируемые личностные и метапредметные результаты
освоения программы курса**

1. Коммуникативные универсальные учебные действия:
 - формировать умение слушать и понимать других;
 - формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе;
 - формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
2. Познавательные универсальные учебные действия:
 - формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации;
 - формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
3. Регулятивные универсальные учебные действия:
 - формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
 - формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя
 - формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.
3. Личностные универсальные учебные действия:

- формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
-
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Система контроля

	Форма текущего контроля	Форма итогового контроля
Основные и внутренние и внешние устройства компьютера, принципы работы компьютера. Клавиатура.	Устный опрос по внутренним и внешним устройствам ПК, назначению клавиш в клавиатуре.	
Операционная система WINDOWS.	Умение работать в WINDOWS – с окнами; с файлами и папками	
Конструктор Lego Mindstorms EV3	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе Lego Mindstorms EV3	
Модели конструктора Lego Mindstorms EV3	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	
Устройство	Устный опрос	

механизмов		
Конструктор LEGO Mindstorms EV3	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе LEGO Mindstorms EV3	
Простые модели робота	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	
Роботы с использованием сенсоров	Устный опрос о назначении сенсоров, об устройстве моделей роботов с использованием сенсоров, их возможностях и способах программирования роботов	
Роботы для участия в соревнованиях	Устный разбор моделей и программ	Проведение соревнования среди учащихся группы

Ожидаемые предметные результаты реализации программы

У обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO Mindstorms Classroom;
- основы программирования на Classroom;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;

- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать на Classroom;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

Условия для реализации программы

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- наборы конструктора Lego Minstorms EV3
 - программное обеспечение LEGO® Education Mindstorms EV3;
 - компьютерная и вычислительная техника;
 - аккумуляторы для микропроцессорного блока робота, типа AA;
 - блок питания для аккумуляторов;
 - разноцветная бумага, картон, фольга, ленточки, ножницы;
 - комплект измерительных инструментов: линейки или рулетки, секундомеры, а также бумагу для таблицы данных
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);
- методическое обеспечение: авторские презентации, авторские обучающие пособия по конструированию и программированию, обучающие видеоролики.

Занятия проводятся в просторном классе (со свободным пространством 2х3 метра). Для каждого учащегося или группы должно быть организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей. Необходимо выделить отдельный шкаф, большой контейнер или даже отдельное помещение для хранения наборов. Незавершённые модели можно хранить в контейнерах или на отдельных полках, также можно раскладывать модели по отдельным небольшим коробочкам или лоткам.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем:	Кол- во	Из ни х	
			часов	теория
1	Введение в Lego Minstorms EV3	5	2	3
2	Устройство компьютера	10	5	5
3	Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач	4	2	2
4	Исследование механизмов	20	7	13
5	Простые модели роботов	26	10	16
6	Подготовка и проведение выставки	7	2	5
	Итого часов по программе	72	28	44

Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Дата		Наименование тем	УУД			
	пла н	фак т		личностные	коммуникативные	познавательные	регулятивные
1. Введение в Lego Mindstorms EV3(5 часов)							
1			Техника безопасности в кабинете информатики	Эмоциональ ное отношение к школе, учению и поведение в процессе учебной деятельност и	взаимодействие с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач	соотнесение своих действий с целью и задачами деятельности; сравнение своего результата деятельности с результатом других учащихся	пространственно- графическое моделирование (рисование, моделирование)
2		Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы					
3		Знакомство с Лего. История Лего					
4		Практическое задание -Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом.					
5		Практическое задание - сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов					
2. Устройство компьютера (10 часов)							
6			Начальные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства.	эмоциональн ое отношение к учебной	строить монологические высказывания слушать	анализировать объекты с выделением существенных и	принимать и сохранять учебную задачу;

7			Устройства ввода и вывода	деятельност и и общее представлен ие о моральных нормах поведения	собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию	несущественных признаков использование знаково– символических средств	различать способ и результат действия; уметь адекватно оценивать правильность выполнения задания
8		Устройство ввода мышью ПР: работа мышью в графическом редакторе Paint					
9		ПР: Работа в среде Windows, работа мышью в графическом редакторе Paint					
10		ПР:, работа мышью в графическом редакторе Paint					
11		Устройство ввода клавиатура					
12		ПР Работа с клавиатурным тренажером					
13		ПР Работа с клавиатурным тренажером					
14		Операционная система WINDOWS. Введение в файловую систему.					
15		Внутренняя и внешняя память. Принципы работы ПК					
3. Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач (4 часа)							
16			Содержимое коробки. Детали конструктора LEGO	эмоциональн ое отношение к учебной деятельност	умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в	умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; умение на основе	умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с
17			Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач				

18			Робот “Тележка” Демонстрация	и и общее представлен ие о моральных нормах поведения.	соответствии с поставленными задачами.	анализа рисунка- схемы делать выводы	полученными данными
19			Робот “Щенок” Демонстрация				
4. Исследование механизмов (18 часов.)							
20			Основные устройства LEGO-робота. Их назначение и роль в различных моделях. Виды деталей и элементы креплений в конструкторе LEGO.		строить монологические высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию		
21			Модуль EV3 Управление модулем EV3 Включение/выключение модуля EV3 . Индикатор состояния модуля	Эмоциональ ное отношение к школе, учению и поведение в процессе учебной деятельност и			
22			Сортировка деталей		строить монологические		

					высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию		
23			Управление роботом				
24			Применение инструкций по сборке		взаимодей ствие с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач	Научиться пользоваться инструкциями по сборке роботов	
25			Выбор и запуск программ			Научиться загружать программы на модуль EV3	
26			Дистанционное управление роботом		умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.	Научиться включать дистанционное управление роботом	

27			Первая небольшая программа	Эмоциональное отношение к школе, учению и поведению в процессе учебной деятельности		Научиться пользоваться блоками команд	
28			Датчик расстояния		строить монологические высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию	Понимать как работает датчик	
29			Снижение скорости. Увеличение скорости			Понимать параметры для снижения и увеличения скорости	
30			Блок Рулевое управление Режимы и параметры				
31			Блок Звук Параметры блока Звук Использование блока Звук		умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в	Научиться использовать блок Звук	

					соответствии с поставленными задачами.		
32			Блок Экран Параметры блока Экран. Использование блока Экран				
33			Режимы Включить и Выключить блоков действий		строить монологические высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию		
34			Блоки Независимое управление моторами, Большой мотор и Средний мотор		взаимодействие с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач		
35			Блок Ожидание. Настройки ожидания . Использование блока Ожидание				
36			Блок Цикл. Использование циклов Блок Цикл в действии.		взаимодействие с учителем и	Сформировать понятие о цикличности действий	

					сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач		
37			Практикум Движение по квадрату	Эмоциональное отношение к школе, учению и поведению в процессе учебной деятельности		Научиться движению по указанной траектории	
38			Блок Цикл. Использование циклов Блок Цикл в действии.				
39			Движение по кругу			Научиться движению по указанной траектории	
5. Простые модели роботов (24 часов)							
40			Введение в программу LEGO Classroom. Интерфейс программы. Подключение робота. ПР: программирование робота «Пятиминутка» по готовой инструкции.		строить монологические высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в		

					диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию		
41			Модель робота «Пятиминутка». Устройство и возможности робота. ПР: построение робота по схеме.		взаимодей ствие с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач		
42			Команда «Движение». Настройка параметров. ПР: самостоятельное программирование робота «Пятиминутка» по указанной траектории с помощью блока «Движение»		умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.		
43			Команды «Поворот» и «Разворот на месте». Настройка параметров. ПР: программирование робота для траекторий вида ВПЕРЕД-ПОВОРОТ- НАЗАД.		взаимодей ствие с учителем и сверстниками с целью обмена информацией и способов решения поставленных задач		
44			Модель «Робот-трактор». Устройство и возможности		строить монологические		

			<p>робота. ПР: Конструирование модели</p>		<p>высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию</p>		
45			<p>Повторение команды «Движение», «Поворот», «Разворот на месте». ПР: программирование робота для движения по заданной траектории</p>			<p>Научиться составлять программу движения по указанной траектории</p>	
46			<p>Понятие «Угол». Настройка параметров для поворота на точно заданный угол. ПР: программирование робота «Трактор» с использованием поворота на точно заданный угол.</p>	<p>Эмоциональное отношение к школе, учению и поведению в процессе учебной деятельности</p>			
47			<p>Понятие «Угол». Настройка параметров для поворота на точно заданный угол. ПР: программирование робота «Трактор» с использованием поворота на точно заданный угол.</p>				

48			Программа «Змейка». Устный разбор программы. ПР: программирование робота «Трактор» вдоль траектории «Змейка»			Научиться составлять программу движения по указанной траектории	
49			Практическая работа: конструирование простого робота «Тележка» по инструкции и программирование его по заданной траектории.	Эмоциональ ное отношение к школе, учению и поведение в процессе учебной деятельност и	умение слушать и понимать других; умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.	Научиться составлять программу движения по указанной траектории	
50			Практическая работа: конструирование простого робота «Тележка» по инструкции и программирование его по заданной траектории.		строить монологические высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию	Научиться составлять программу движения по указанной траектории	
51			виды сенсоров и их назначение. Ультразвуковой сенсор. Настройка параметров. Разбор программы: движение вперед, пока нет			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	

			препятствия. ПР: Добавление ультразвукового сенсора роботу «Тележка». Программирование робота «Тележка»				
52			Повторение, закрепление материала				
53			ультразвуковой сенсор. ПР: программирование робота-исследователь. Двигайся вперед, пока нет препятствия, в противном случае – поверни			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	
54			Повторение, закрепление материала				
55			Сенсор «Цвет». Настройка параметров. Разбор программы «Красный цвет».			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	
56			ПР: добавление сенсора «цвет». Программирование робота «Красный цвет»			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	
57			Повторение, закрепление материала		строить монологические высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в диалог; уметь		

					формулировать свое собственное мнение и позицию		
58			Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	
59			Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет»			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	
60			Повторение, закрепление материала				
61			Программа «Простая радуга». ПР: программирование робота «двигайся вперед, определяя цвета».			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	
62			Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».			Иметь понятие о том, что такое сенсоры и для чего они нужны	
63			Повторение, закрепление материала				
64			Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота.		строить монологические высказывания слушать собеседника; при необходимости вступать с ним в		

					диалог; уметь формулировать свое собственное мнение и позицию		
65			Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота				
6. Подготовка к соревнованиям и выставка							
66			Практикум 1. Покатаемся!				
67			Практикум 2. СУБТИТРЫ!				
68			Практикум 3. УСКОРЕНИЕ!				
69			Подготовка к соревнованиям и выставка				
70			Подготовка к соревнованиям и выставка				
71			Подготовка к соревнованиям и выставка				
72			Соревнования и выставка				

• Список литературы

1. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
2. «Уроки лего – конструирования в школе» А.С.Злаказов, Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2011. – 119 с.
3. «Первый шаг в робототехнику» практикум для 5 – 6 классов, Д.Г. Копосов, Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2012. – 286 с.
4. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
5. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
6. Ю.О. Лобода, О.С. Нетёсова Методическое пособие «Учебная робототехника (2класс)», электронный ресурс.
7. «Образовательная робототехника» (программа для учащихся 2 классов общеобразовательных учреждений) Лобода Ю.О., к.п.н., доцент каф. информационных технологий ФМФ ТГПУ, Нетесова О.С., ассистент каф. информатики ФМФ ТГПУ Леонтьева Е.В., методист МАУ ЗАТО Северск «РЦО»
8. Книга для учителя по работе с конструктором Перворобот LEGO ® WeDo™ (LEGO Education WeDo)



Интернет – ресурсы:

▲ <http://legoengineering.com>



АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА НИЖНЕГО НОВГОРОДА
Департамент образования
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа № 173 с углубленным изучением отдельных предметов
имени героя Советского Союза Д.А.Аристархова»

Принята на заседании:
педагогического совета Директор МБОУ
МБОУ «Школа № Школа № 173
имени героя Советского Союза Д.А.Аристар-
хова» от «30» августа 2024 г.
Протокол № 1

Утверждена
приказом МБОУ «Школа №173 имени ге-
роя Советского Союза Д.А. Аристархова»
от 30.08.2024 г. №356-О

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа

Направленность: техническая

Название: Робототехника

Уровень: базовый

Возраст: 11-15 лет

Срок обучения: 1 год

Разработчик программы:
учитель информатики Крылова Л.Н.

г. Нижний Новгород
2024 год

1. Пояснительная записка

Рабочая программа кружка «Основы робототехники» на примере платформы LEGO MINDSTORMS Education EV3 составлена в соответствии с учебным планом МОУ СОШ № 24.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

Цель:

- развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

1. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
2. Развивать творческие способности и логическое мышление.
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Учебные материалы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3
3. Программное обеспечение LEGO
4. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

Нормативно-правовые документы, на основании которых разработана программа

1. Закон РФ «Об образовании».
2. Послание президента РФ Федеральному Собранию РФ (2006 г.).
3. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
4. Программа выявления и продвижения перспективных кадров для высокотехнологичных отраслей «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

Общая характеристика курса

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция и т.д.).

Для реализации программы используются образовательные конструкторы фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идет необходимое программное обеспечение. Место курса «Основы робототехники» в учебном плане

Учебный курс «Робототехника» реализуется за счет вариативного компонента учебного плана МБОУ «СОШ №5».

На реализацию учебного курса «Робототехника» используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса по выбору - кружок.

Общий объем учебного времени 34 учебный час(один час в неделю).

2. Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в робототехнику	2	
2	Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU.	4	
3	Датчики LEGO и их параметры.	6	Проверочная работа
4	Основы программирования и компьютерной логики	9	Проверочная работа
5	Практикум по сборке роботизированных систем	8	Практическая работа
6	Творческие проектные работы и соревнования	5	Соревнования моделей роботов. Презентация групповых проектов
ВСЕГО			

3. Содержание изучаемого курса.

1. Введение в робототехнику (2 ч)

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором LEGO

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. (4 ч)

Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. 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.

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

3. Датчики LEGO MINDSTORMS EV3 EDU и их параметры. (6 ч)

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.

Подключение датчиков и моторов.

Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.

Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».

4. Основы программирования и компьютерной логики (9 ч)

Среда программирования модуля. Создание программы. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.

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. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.

Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля.

Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.

Использование нижнего датчика освещенности. 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.

5. Практикум по сборке роботизированных систем (8 ч)

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.

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.

Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»

6. Творческие проектные работы и соревнования(6 ч)

Правила соревнований. Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». 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.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;

16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

1. собирать простейшие модели с использованием EV3;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы
9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

Познавательная деятельность

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Информационно-коммуникативная деятельность

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Рефлексивная деятельность

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

4. Список используемой литературы

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Блог-сообщество любителей роботов Лего с примерами программ [Электронный ресурс] / http://nnxt.blogspot.ru/2010/11/blog-post_21.html
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс] http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
5. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
6. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
7. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /
8. 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>

5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Раздел/ Тема	Кол-во часов
1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором LEGO	1
2	Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Языки программирования. Среда программирования модуля, основные блоки.	1
3	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами. Основные механические детали конструктора и их назначение.	1
4	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.	1
5	Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	1
6	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	1
7	Датчик касания. Устройство датчика. Практикум. Решение задач на движение с использованием датчика касания.	1
8	Датчик цвета, режимы работы датчика. Решение задач на движение с использованием датчика	1
9	Ультразвуковой датчик. Решение задач на движение с использованием датчика расстояния	1
10	Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.	1
11	Подключение датчиков и моторов. Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором.	1
12	Проверочная работа № 1 по теме «Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS».	1
13	Среда программирования модуля. Создание программы.	1

	Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы.	
14	Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях.	1
15	Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение.	1
16	Программные блоки и палитры программирования Страница аппаратных средств Редактор контента Инструменты Устранение неполадок. Перезапуск модуля	1
17	Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота.	1
18	Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	1
19	Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности.	1
20	Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток	
21	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1
22	Измерение освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов. Использование конструктора в качестве цифровой лаборатории.	1
23	Измерение расстояний до объектов. Сканирование местности.	1
24	Сила. Плечо силы. Подъемный кран. Счетчик оборотов. Скорость вращения сервомотора. Мощность.	1
25	Управление роботом с помощью внешних воздействий. Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер.	1
26	Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.	1

27	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких разных видов датчиков.	1
28	Решение задач на выход из лабиринта. Ограниченное движение.	1
29	Проверочная работа №2 по теме «Виды движений роботов»	1
30	Работа над проектами «Движение по заданной траектории», «Кегельринг». Правила соревнований.	1
31	Соревнование роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок	1
32	Конструирование собственной модели робота	1
33	Программирование и испытание собственной модели робота.	1
34 - 35	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	2