

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Серебрянская средняя общеобразовательная школа»
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

**ТОЧКА
РОСТА**



Принята на педагогическом совете МБОУ «Серебрянская СОШ» Протокол № 9 от 27.08.2024	СОГЛАСОВАНО Руководитель центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» _____ Т.И.Бусс 27.08.2024	УТВЕРЖДАЮ Директор МБОУ «Серебрянская СОШ» _____ Т.А.Русакова (приказ № 100-О от 27.08.2024)
--	---	--



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника Mindstorms»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 13 -14 лет
Форма реализации: очная
Срок реализации: 1 год (72ч.)
Уровень сложности:
базовый
Автор – составитель:
Бусс Евгений Артурович,
педагог дополнительного образования

Серебряное 2024

Пояснительная записка

Одной из 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 требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес у детей к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда дети имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Программа «Робототехника Mindstorms» *технической направленности* - ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, программирования развитие их информационной и технологической культуры. Направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования, приобретение опыта продуктивной творческой деятельности.

Настоящий дополнительная общеразвивающая программа предлагает использование образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 (Базовый и ресурсный набор) как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях Лего-конструирования.

Актуальность, новизна и педагогическая целесообразность программы

По последним данным сегодня в мире работают миллионы самых различных роботов - промышленных, домашних, роботов-игрушек. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей выдвигают актуальную задачу обучения детей основам робототехники.

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка при освоении данной программы происходит, преимущественно, за счёт прохождения через конструирование, соревнование, творческие задания.

Мотивацией для выбора детьми данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний, умений и навыков.

Работа с образовательными конструкторами LEGO MINDSTORMS EV3 позволяет ребятам в форме познавательной игры развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, формирует специальные технические умения, развивает аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EV3 управляет работой моторов. Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Новизна общеразвивающей образовательной программы. Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека.

Авторитетными группами международных экспертов область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва и требующей адекватной реакции, как в сфере науки, так и в сфере образования. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах.

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам. Образовательная робототехника – сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная со среднего школьного возраста. Она позволяет обнаруживать и развивать навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и других.

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления. Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе. Программа «*Робототехника Mindstorms*» - это дополнение школьной программы, где дети смогут в более современном формате увидеть обыденные школьные предметы. Роботы собираются и программируются школьниками для выполнения различных задач, которые решались на доске

в школе, тем самым вооружает детей знаниями и умениями, которые пригодятся в жизни, могут помочь в профессиональной ориентации.

Цель: заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EV3.

Задачи:

Образовательные

- научить конструировать роботов на базе микропроцессора EV3;
- научить работать в среде программирования;
- научить составлять программы управления Лего - роботами;
- получать навыки проведения физического эксперимента;
- получить опыт работы в творческих группах;
- ведение инновационной, научно-исследовательской, экспериментальной и проектной деятельности в области робототехники

Развивающие задачи:

- развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

Воспитательная задача

- Формировать умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Методы обучения:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
- Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)

- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений, и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
- Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Теоретическая работа чередуется с практической.

Формы проведения занятий: лекции, игры, практические занятия, соревнования. Используются такие педагогические технологии как обучение в малых группах сотрудничества, индивидуализация обучения, дискуссии, мозговые атаки, круглые столы, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии, ситуационный анализ, рефлексия.

Использование метода проектов позволяет обеспечить условия для развития у ребят навыков самостоятельной постановки задач и выбора оптимального варианта их решения, самостоятельного достижения цели, анализа полученных результатов с точки зрения решения поставленной задачи.

Программой предусмотрены методы обучения: объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые (вариативные задания), творческие, практические. Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

В данном курсе можно выявить связи со следующими школьными дисциплинами:

- математика – учащиеся учатся алгоритмическому мышлению и навыкам работы с цифровой информацией;
- физика – учащиеся знакомятся и закрепляют знания из раздела физики «Механика»;
- технология – учащиеся развивают конструкторское мышление, фантазию.

Курс предназначен для учащихся с 5-8 класс.

На изучение курса выделено 72 часа. Таким образом, программа рассчитана на 2 учебных занятий в неделю по 40 минут. Группа формируется из 8-10 человек — по 1-3 человека за 1 комплект LEGO MINDSTORMS EV3. Для практических работ возможно деление на более мелкие группы.

Планируемые результаты

Учащиеся научатся:

- конструировать роботов на базе микропроцессора EV3;
- работать в среде программирования;
- составлять программы управления Лего - роботами;

- ведению инновационной, научно-исследовательской, экспериментальной и проектной деятельности в области робототехники
- составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;
- составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из LEGO;
- учащиеся будут знать пневматику, уметь конструировать сложные конструкции механизмов и использовать всевозможные датчики для микроконтроллеров;
- научатся создавать творческие и исследовательские проекты
- правилам техники безопасности при работе с компьютером и его периферийными устройствами, Лего-оборудованием, датчиками;
Учащиеся получат возможность научиться:
- основные компоненты управляющей системы роботов-исполнителей: входы, выходы и программу; что такое «ветвление», «цикл» в программе и в алгоритме, правильно находить место для команд «начало цикла» и «конец цикла», учащиеся научатся конструировать, строить механизмы с сервоприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора.

Личностные результаты:

широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления; готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ; интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни.

Метапредметные результаты:

владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств; прогнозирование – предвосхищение результата; контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки); коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки.

Учебно-тематический план.

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и тем		Кол-во часов		
			Всего	Теория	Практик
сентябрь	Введение (2 ч.)				
	1	Правила поведения и ТБ в кабинете. Введение в курс «Робототехника Mindstoms».	2	2	0
	Основы конструирования и программирования роботов (52 ч.)				
	2	Правила работы с конструктором Lego. Робот LEGO Mindstorms EV3.	2	1	1
	3	Сборка непрограммируемых моделей. Демонстрация моделей.	2	1	1
	4	Микрокомпьютер (контроллер).	2	1	1
октябрь	5	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Конструирование первого	2	0	2
	6	Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы. Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры.	2	1	1
	7	Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3. Основы	1	1	0
	8	Общее знакомство с интерфейсом ПО	1	0	1
	9	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.	2	0	2
ноябрь	10	Палитры программирования и программные блоки. Рабочее поле. Составление простой программы. Зеленая палитра – блоки действия. Прямолинейное	2	1	1
	11	Знакомство с вычислительными возможностями робота. Экран, звук,	2	1	1
	12	Красная палитра – операции с данными.	2	1	1
	13	Числовые значения. Блок "Константа", блок "Переменная".	2	1	1
декабрь	14	Блок математика, блок округление. Примеры выполнения вычислений в	2	1	1
	15	Желтая палитра - "Датчики". Первый датчик – датчик касания.	2	1	1
	16	Решение различных задач с датчиком касания.	2	0	2
	17	Датчик цвета и света. Датчик цвета. Режим "Цвет".	2	1	1

январь	18	Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель", "Прерывание цикла". Решение различных задач с датчиком цвета.	2	1	1
	19	Датчик цвета – режим "Яркость отраженного света". Решение задач - режим "Яркость отраженного света".	2	1	1
	20	Езда робота по черной линии (учебный проект) (Short -track Lego).	2	0	2
	21	Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения".	2	1	1
февраль	22	Робот, управляемый при помощи внешнего освещения.	2	0	2
	23	Ультразвуковой датчик.	2	1	1
	24	Решение задач с Ультразвуковым датчиком.	2	0	2
	25	Инфракрасный датчик. Режим "Приближение".	2	1	1
март	26	Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка.	2	1	1
	27	Гироскопический датчик.	2	1	1
	28	Решение задач с Гироскопическим датчиком.	2	0	2
	<i>Проектная деятельность (16 ч)</i>				
	29	Разработка собственного робота. Проектирование его возможностей.	2	2	0
апрель	30	Конструирование робота.	2	0	2
	31	Установка датчиков.	2	0	2
	32	Программирование робота.	2	0	2
	33	Испытания робота.	2	0	2
май	34	Доработка конструкций и программ.	2	0	2
	35	Подготовка к презентации своего робота.	2	1	1
	36	Демонстрация роботов.	2	0	2
ИТОГО			72	24	48

Содержание программы

1. Введение (2 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники. Применение роботов. Цели и задачи курса. Основные детали конструктора.

2. Основы конструирования и программирования роботов (52 ч.)

Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых. Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов. Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор. 4.1. Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки).

Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание). Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание). Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание). Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание). Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание).

Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица). Подключение сервомоторов к EV3.

Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер.

Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно EV3. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.

Сборка, программирование и испытание первого робота.

Команда Move. Настройка панели конфигурации команды Move. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям. Повороты робота на произвольные углы. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.

Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов. Настройка панели конфигурации команды Sound. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу. Составление программы и демонстрация движения робота.

Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Устройство и принцип работы датчика касания. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.

Примеры простых команд и программ с датчиком касания. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.

Алгоритм движения робота вдоль черной линии. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии. Испытание робота на черной линии. Установка на робота датчика освещенности. Настройка программы. Испытание робота при движении вдоль черной линии.

Проектная деятельность (16 ч)

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота. Доработка конструкции. Подготовка к презентации робота. Демонстрация робота

Группы формируются от 8 до 10 человек.

Контрольно-оценочные средства

Контроль знаний и умений. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Формы подведения итогов курса. Итоговый контроль реализуется в форме выставки по робототехнике и заполнения рабочего листа. Объектом оценивания будет собранный и запрограммированный робот, выполняющий поставленную задачу.

**Методическое обеспечение
дополнительной образовательной программы**

№ п/п	Наименование оборудования и материала	Источник получения
1.	Ноутбуки – 10 шт.	Обеспечение класса
2.	LEGO MINDSTORMS EV3 – 2 шт	Обеспечение класса
3.	Ресурсный набор LEGO MINDSTORMS EV3 – 2 шт.	Обеспечение класса

Список литературы:

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум Д.Г. Копосов. БИНОМ
2. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., БИНОМ.
3. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А..
4. «Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3» Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.
5. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»

6. Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru>. Сообщество увлеченных робототехникой.
7. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов.
8. Интернет – ресурс <http://www.nxtpprograms.com>. Современные модели роботов.
9. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
10. LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3.
11. Интернет ресурс (<https://robot-help.ru/>) сайт с обучающим материалом для начинающих.