

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГИМНАЗИЯ ПЕРСПЕКТИВА» ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

Программа рассмотрена и принята
на педагогическом совете

Протокол № 8
22 июня 2023 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

МБОУ гимназии «Перспектива» г.о. Самара

Т.В. Стародубова

Приказ № 409 от 22 июня 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА: КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Направленность программы: техническая

Возрастная категория обучающихся: 7-10 лет

Срок реализации программы: 4 года

Автор-составитель

Беликова Марина Михайловна,

педагог дополнительного образования

САМАРА, 2023

1. Пояснительная записка

Программа «Робототехника: конструирование и программирование Робототехника: конструирование и программирование» 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.

Направленность программы.

Программа имеет техническую направленность. Она направлена на развитие и поддержку детей, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству.

В группу/категорию учащихся, для которых данная программа актуальна входят ученики 7-10 лет.

Сроки реализации программы - 4 года занятий, объем занятий в 1-х классах – по 32 ч., во 2-4 классах – по 64 ч.

Форма занятий, предусмотренная программой – групповая, занятия проводятся в группах по 10-12 человек, состоящих из учащихся нескольких классов одной параллели. Программа предполагает проведение регулярных еженедельных внеурочных занятий с обучающимися 1-х классов и 2-4-х классов (в расчете 1 астрономический час и 2 академических часа в неделю соответственно).

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 и направлена на 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 используются конструкторы класса ПервоРобот, они объединены в две творческие среды – конструкторы Лего с микрокомпьютерами RCX или NXT (Lego WeDo) и компьютерные среды Lego Mindstorms Education NXT 2.0.

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 NXT-G.

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 их реализации .
- ♣ 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 WeDo, LEGO Mindstorms NXT 2.0;

✧ ознакомление с основами автономного программирования;

✧ ознакомление со средой программирования LEGO Mindstorms NXT-G;

✧ 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.

В 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.

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.

4. 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.

Педагогическая целесообразность программы

Структурно-содержательная модель Программы строится на принципах системно-деятельностного подхода, где «в основу процесса должна быть положена личная деятельность ученика» (Л.С. Выготский), обеспечивая тем самым оптимальные условия для творческой самореализации учащихся в техническом творчестве. Содержание программы строится на межпредметных связях, в процессе конструирования и программирования, учащиеся углубляют или получают новые знания физики, механики, электроники и информатики.

Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия Lego как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами Lego позволяет учащимся в форме познавательной игры открывать новое, генерировать авторские идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки практической деятельности. При построении модели затрагивается множество проблем из разных проблем современного общества – от экологии до медицины, что позволяет решать воспитательные задачи, связанные с развитием личности ребёнка как гражданина и патриота своей родины.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

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.

Уровень первый «базовый» (7-8 лет) – познавательный, курс изучения простых машин, редукторов, основ робототехники, простое

программирование, конструировании и создании роботов на основе конструктора Lego WeDo.

Уровень второй (9-10 лет) – уровень углубленного изучения основ робототехники и освоения робототехники, применения законов механики и составления программ при конструировании и создании роботов на основе LEGO Mindstorms NXT 2.0 и LEGO Mindstorms EV3; усвоение знаний, умений, навыков на уровне практического и творческого применения.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной программы заключается в том, что она составлена в соответствии с современными нормативными правовыми актами и государственными программными документами по дополнительному образованию, требованиями новых методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных программ и с учетом задач, сформулированных Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения. Включает результаты осмысления собственного педагогического опыта.

Программа ориентирована на удовлетворение потребностей детей и подростков в самореализации в сфере техники и технологии, способствует выявлению и развитию технических способностей учащихся, формированию представлений о специфике профессиональной деятельности инженеров и высококвалифицированных рабочих. В процессе освоения данной Программы, учащиеся учатся решать задачи с помощью автоматов, которые они сами могут спроектировать, обосновать свое решение творческой задачи и воплотить его в реальной модели, т. е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Организация образовательного процесса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Конструктор LEGO Mindstorms EV3 позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей команде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Итогом обучения по каждому модулю-вектору предполагается выполнение проектного задания, реализуемого с помощью изучаемых технологий. В защите проектов, как правило, принимают участие родители, педагоги, руководители.

Навыки работы с программными продуктами, полученные при выполнении практических заданий являются универсальными и легко переносятся на выполнение самых разнообразных работ по любому предмету. Умение находить необходимую информацию позволяет детям самостоятельно продолжать знакомство с ресурсами и использовать их при выполнении работ более сложного уровня за рамками данной программы.

2. Содержание программы

Первый уровень.

1. Введение в Lego WeDo.

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. Конструирование и программирование.

Перечень терминов. Звуки. Экран. Сочетание клавиш. Программное обеспечение LEGO Education WeDo

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 WeDo.

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 NXT. Основной блок управления, сенсоры и датчики, моторы.

4. Программирование в среде NXT.

Рабочая среда LEGO NXT. 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.

Тематический план

№ п/п	Наименование тем:	Кол-во часов	Из них	
			теория	практика
1 год обучения				
1	Введение в Lego WeDo	2	1	1
2	Устройство компьютера	4	2	2
3	Конструирование и программирование	8	4	4
4	Исследование механизмов	10	4	6
5	Волшебные модели	8	4	4
	Итого часов по программе	32	15	17
2 год обучения				
1	Программы для исследований	20	10	10
2	Забавные механизмы	40	20	20
3	Подготовка и проведение выставки	4	1	3
	Итого часов по программе	64	31	33
3 год обучения				
1	Устройство компьютера	4	2	2
2	Введение в робототехнику	6	4	2
3	Робототехника. Основы конструирования	12	8	4
4	Программирование в системе NXT	4	0	4
5	Простые модели роботов	20	10	10
6	Роботы с использованием сенсоров	18	6	12
	Итого часов по программе	64	30	34
4 год обучения				
1	Роботы с использованием сенсоров	26	10	16
2	Роботы для участия в соревнованиях	30	14	16
3	Подготовка и проведение соревнований	8	1	7
	Итого часов по программе	64	25	39

Учебно-тематический план 1-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Введение в Lego WeDo (2 часа)				
1.1	Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы Знакомство с Лего. История Лего	1	1		Тестирование
1.2	Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание - сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов	1		1	Анализ практической работы. Устный опрос
	2. Устройство компьютера (4 часа)				
2.1	Начальные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы ПК	1	1		Анализ самостоятельной работы
2.2	Операционная система WINDOWS. Введение в файловую систему. Клавиатура. Функциональные клавиши	1	1		Анализ самостоятельной работы
2.3	ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.	1		1	Педагогическое наблюдение
2.4	ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.	1		1	Анализ практической работы
	3. Конструирование и программирование (8 часов)				
3.1	Перечень терминов	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
3.2	Звуки	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.3	Фоны экрана	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
3.4	Сочетание клавиш	2	1	1	Педагогическое наблюдение
	4. Исследование механизмов (10 час).				Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
4.1	Мотор и ось Зубчатые колёса Промежуточное зубчатое колесо	1	1		Педагогическое наблюдение
4.2	Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача.	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта

4.3	Датчик наклона. Шкивы и ремни	2	1	1	Анализ контрольной работы
4.4	Перекрестная переменная передача	1		1	Педагогическое наблюдение
4.5	Снижение скорости. Увеличение скорости. Датчик расстояния	1		1	Педагогическое наблюдение
4.6	Коронное зубчатое колесо Червячная зубчатая передача Кулачок. Рычаг	1	1		Педагогическое наблюдение
4.7	Блок «Прибавить к экрану» Блок «Цикл»	1		1	Блиц-опрос. Защита групповой работы
4.8	Блок «Вычесть из экрана» Блок «Начать при получении письма»	1		1	Выставка-конкурс
Волшебные модели (8 час).					
5.1.	Танцующие птицы	2	1	1	Анализ практической работы
5.2	Танцующие птицы	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
5.3	Умная вертушка	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
5.4	Умная вертушка	2	1	1	Педагогическое наблюдение
Итого часов по программе		32	15	17	

Учебно-тематический план 2-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Программы для исследований (20 часов).		20	10	10	
1.1	Супер случайное ожидание. Лотерея	2	1	1	Анализ практической работы. Устный опрос
1.2	Управление с клавиатуры. Управление голосом. Джойстик	2	1	1	Тестирование
1.3	Управление мощностью мотора при помощи датчика наклона	2	1	1	Анализ контрольной работы
1.4	Все звуки. Случайный порядок воспроизведения звуковых файлов	2	1	1	Анализ практической работы. Устный опрос
1.5	Все фоны экрана. Случайный выбор фона экрана.	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
1.6	Попугай	2	1	1	Анализ практической работы
1.7	Обратный отчёт	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
1.8	Свистящий мотор	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта

1.9	Хранилище	2	1	1	Анализ практической работы
1.10	Случайная цепная реакция	2	1	1	Блиц-опрос. Защита групповой работы
	2. Забавные механизмы (40 часов).	40	20	20	
2.1	Обезьянка – барабанщица	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
2.2	Голодный гладиатор	2	1	1	Анализ контрольной работы
2.3	Рычащий лев	2	1	1	Анализ практической работы. Устный опрос
2.4	Порхающая птица	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.5	Проект «Зоопарк»	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
2.6	Проект «Зоопарк»	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.7	Нападающий	2	1	1	Анализ практической работы
2.8	Вратарь	2	1	1	Анализ контрольной работы
2.9	Ликующие болельщики	2	1	1	Анализ контрольной работы
2.10	Проект «Футбол»	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.11	Проект «Футбол»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.12	Спасение самолёта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.13	Спасение самолёта	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.14	Спасение самолёта	2	1	1	Анализ практической работы. Устный опрос
2.15	Спасение от великана	2	1	1	Анализ практической работы. Устный опрос
2.16	Спасение от великана	2	1	1	Выставка-конкурс
2.17	Спасение от великана	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.18	Непотопляемый парусник	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.19	Непотопляемый парусник	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
2.20	Непотопляемый парусник	2	1	1	Педагогическое наблюдение
	3. Подготовка и проведение выставки (4 часа).	4	1	3	

3.1	Выбор и подготовка моделей для выставки.	1	1		Опрос. Защита мини-проекта
3.2	Защита проектов	1		1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
3.3	Проведение выставки	2		2	Анализ практической работы
	Итого часов по программе	64	31	33	

Учебно-тематический план 3-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Устройство компьютера (4 часа)	4	2	2	
1.1	Дополнительные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы ПК.	2	1	1	Анализ практической работы. Устный опрос
1.2	ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
	2. Введение в робототехнику (6 часов).	6	4	2	
2.1	История робототехники.	2	2		Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.2	Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач.	2	2	1	Педагогическое наблюдение
2.3	ПР: с готовыми моделями роботов	2		1	Выставка-конкурс
	3. Робототехника. Основы конструирования (12 часов).	12	8	4	
3.1	Основные определения. Классификация роботов по сферам применения.	4	2	1	Анализ самостоятельной работы
3.2	Детали конструктора LEGO.	4	2	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
3.3	Знакомство с блоком NXT, сервомоторами, датчиками.	4	4	2	Выставка-конкурс
	4. Программирование в системе NXT (4 часа).	4		4	
4.1	Понятие среды программирования. Среда программирования NXT, основные особенности.	2		2	Анализ практической работы. Устный опрос
4.2	Создание программ в среде	2		2	Выставка-конкурс

	программирования NXT.				
	5. Простые модели роботов (20 часов).	20	10	10	
5.1	Основные устройства LEGO-робота. Их назначение и роль в различных моделях. Виды деталей и элементы креплений в конструкторе LEGO. ПР: построение механического манипулятора.	2	1	1	Анализ контрольной работы
5.2	Модель робота «Пятиминутка». Устройство и возможности робота. ПР: построение робота по схеме.	2	1	1	Анализ контрольной работы
5.3	Введение в программу LEGO NXT-G. Интерфейс программы. Подключение робота. ПР: программирование робота «Пятиминутка» по готовой инструкции.	2	1	1	Анализ контрольной работы
5.4	Команда «Движение». Настройка параметров. ПР: самостоятельное программирование робота «Пятиминутка» по указанной траектории с помощью блока «Движение».	2	1	1	Блиц-опрос. Защита групповой работы
5.5	Команды «Поворот» и «Разворот на месте». Настройка параметров. ПР: программирование робота для траекторий вида ВПЕРЕД-ПОВОРОТ-НАЗАД.	2	1	1	Анализ контрольной работы
5.6	Модель «Робот-трактор». Устройство и возможности робота. ПР: Конструирование модели	2	1	1	Выставка-конкурс
5.7	Повторение команды «Движение», «Поворот», «Разворот на месте». ПР: программирование робота для движения по заданной траектории.	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
5.8	Понятие «Угол». Настройка параметров для поворота на точно заданный угол. ПР: программирование робота	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта

	«Трактор» с использованием поворота на точно заданный угол.				
5.9	Программа «Змейка». Устный разбор программы. ПР: программирование робота «Трактор» вдоль траектории «Змейка».	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
5.10	Подведение итогов. Самостоятельная работа: конструирование простого робота «Тележка» по инструкции и программирование его по заданной траектории.	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
	6. Роботы с использованием сенсоров (18 часов).	18	6	12	
6.1	Повторение: виды сенсоров и их назначение. Ультразвуковой сенсор. Настройка параметров. Разбор программы: движение вперед, пока нет препятствия. ПР: Добавление ультразвукового сенсора роботу «Тележка». Программирование робота «Тележка».	1		1	Выставка-конкурс
6.2	Повторение: ультразвуковой сенсор. ПР: программирование робота-исследователь. Двигайся вперед, пока нет препятствия, в противном случае – поверни.	1		1	Тестирование
6.3	Повторение, закрепление материала	1		1	Анализ самостоятельной работы
6.4	Сенсор «Цвет». Настройка параметров. Разбор программы «Красный цвет». ПР: добавление сенсора «цвет». Программирование робота «Красный цвет».	2	1	1	Анализ контрольной работы
6.5	Сенсор «Цвет». Настройка параметров. Разбор программы «Красный цвет». ПР: добавление сенсора «цвет». Программирование робота «Красный цвет».	1		1	Анализ практической работы. Устный опрос
6.6	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
6.7	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».	1		1	Педагогическое наблюдение

6.8	Программа «Простая радуга». ПР: программирование робота «двигайся вперед, определяя цвета».	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
6.9	Программа «Простая радуга». ПР: программирование робота «двигайся вперед, определяя цвета».	1		1	Выставка-конкурс
6.10	Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
6.11	Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
6.12	Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».	1		1	Анализ практической работы
6.13	Подведение итогов. Самостоятельная работа: конструирование простого робота с тремя сенсорами по инструкции и программирование его с использованием сенсоров.	1	1		Анализ самостоятельной работы
	Итого часов по программе	64	30	34	

Учебно-тематический план 4-го года обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Роботы с использование сенсоров (26 часов).	26	10	16	
1.1	Повторение: ультразвуковой сенсор. ПР: программирование робота-исследователь. Двигайся вперед, пока нет препятствия, в противном случае – поверни.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.2	Сенсор «Цвет». Настройка параметров. Разбор программы «Красный цвет». ПР: добавление сенсора «цвет». Программирование робота «Красный цвет».	2	1	1	Блиц-опрос. Защита групповой работы
1.3	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай	2	1	1	Выставка-конкурс

	цвет».				
1.4	Разбор программы «Угадай цвет». ПР: программирование робота «угадай цвет».	2		2	Анализ практической работы
1.5	Программа «Простая радуга». ПР: программирование робота «двигайся вперед, определяя цвета». Сенсор цвета, как сенсор освещенности. Настройка параметров для распознавания черный или белый цвет. ПР: программа «движение вперед до черной линии».	2	1	1	Анализ практической работы. Устный опрос
1.6	Понятие «Цикл». Разбор программы «Танец в круге». ПР: программирование робота «танец в круге».	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
1.7	Понятие «Цикл». Разбор программы «Танец в круге». ПР: программирование робота «танец в круге».	2		2	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
1.8	Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота.	2	1	1	Выставка-конкурс
1.9	Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота.	2	1	1	Анализ контрольной работы
1.10	Робот для участия в соревнованиях «простой кегельринг». ПР: конструирование робота для кегельринга. Программирование робота.	2	1	1	Анализ контрольной работы
1.11	Датчик касания. Настройка параметров. ПР: добавление роботу датчика касания. Программирование робота с использованием датчика касания.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.12	Датчик касания. Настройка параметров. ПР: добавление роботу датчика касания. Программирование робота с использованием датчика касания.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.13	Подведение итогов. Самостоятельная работа: конструирование простого робота с тремя сенсорами по инструкции и программирование его с использованием сенсоров.	2		2	Анализ самостоятельной работы
	2. Роботы для участия в соревнованиях (30 часов).	30	14	16	
2.1	Разбор программы движение вдоль	1	1		Тестирование

	черной линии. Примеры готовых моделей роботов.				
2.2	Разбор программы движение вдоль черной линии. Примеры готовых моделей роботов.	1		1	Педагогическое наблюдение
2.3	Разбор программы движение вдоль черной линии. Примеры готовых моделей роботов.	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
2.4	Движение вдоль черной линии с препятствиями. ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Выставка-конкурс
2.5	Движение вдоль черной линии с препятствиями. ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
2.6	Движение вдоль черной линии с препятствиями. ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Анализ практической работы
2.7	Разбор программы «кегельринг» с использованием черно-белых кегель. Примеры готовых моделей роботов.	2	1	1	Анализ практической работы
2.8	Разбор программы «кегельринг» с использованием черно-белых кегель. Примеры готовых моделей роботов.	1		1	Опрос. Защита мини-проекта
2.9	Разбор программы «кегельринг» с использованием черно-белых кегель. Примеры готовых моделей роботов.	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Защита мини-проекта
2.10	«Кегельринг» с использованием черно-белых кегель. ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2.11	«Кегельринг» с использованием черно-белых кегель. ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Анализ практической работы
2.12	«Кегельринг» с использованием черно-белых кегель. ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Опрос. Защита мини-проекта
2.13	Разбор программы «Лабиринт» с использованием правила «правой руки».	2	1	1	Анализ самостоятельной работы
2.14	Разбор программы «Лабиринт» с	2	1	1	Анализ самостоятельной

	использованием правила «правой руки».				работы
2.15	Программа «Лабиринт» с использованием правила «правой руки». ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Анализ практической работы
2.16	Программа «Лабиринт» с использованием правила «правой руки». ПР: конструирование и программирование робота.	1		1	Педагогическое наблюдение
2.17	Программа «Лабиринт» с использованием правила «правой руки». ПР: конструирование и программирование робота.	2	1	1	Блиц-опрос. Защита групповой работы
	3. Подготовка и проведение соревнований (8 часов).	8	1	7	
3.1	Подготовка к соревнованиям и выставкам	2	1	1	Тестирование
3.2	Подготовка к соревнованиям и выставкам	2		2	Анализ самостоятельной работы
3.3	Соревнования	2		2	
3.4	Соревнования	2		2	
	Итого часов по программе	64	25	39	

При организации учебного процесса учитываются условия жизни, интересы, увлечения ребенка, его интеллектуальные и материальные возможности. **Для реализации поставленных задач используются следующие методы:**

1. Словесные - беседа, объяснение, рассказ.
2. Исследовательские - данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.
3. Наглядные - (демонстрационные пособия, макеты) - показывается большое количество иллюстрированной литературы, фото-, видеоматериалов, образцов изделий, используются технические средства обучения.
4. Практические - практическая работа.
5. Инновационные – использование компьютерных программ расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы

(использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.

б. Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

Диагностика результатов деятельности объединения проводится на различных этапах усвоения материала. В процессе обучения применяются универсальные способы отслеживания результатов: педагогическое наблюдение, анкетирование, игры, собеседование, выставки, творческий отчет, конкурсы, выставки и т. д.

Для проверки эффективности усвоения знаний могут быть применены следующие диагностические методы:

- анкетирование и тестирование;
- контрольные срезы по карточкам, вопросникам;
- игровые методы (для проверки усвоения текущего материала и практических умений).

Тема	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 WeDo	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе Lego WeDo	
Модели конструктора Lego WeDo	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	Самостоятельная работа

Устройство механизмов	Письменный опрос	Таблица данных
Межпредметные связи	Таблица ЗУНов	Таблица ЗУНов
Конструктор LEGO Mindstorms NXT	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе LEGO Mindstorms NXT	
Простые модели робота	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	Самостоятельная работа
Роботы с использованием сенсоров	Устный опрос о назначении сенсоров, об устройстве моделей роботов с использованием сенсоров, их возможностях и способах программирования роботов	Самостоятельная работа
Роботы для участия в соревнованиях	Устный разбор моделей и программ	Проведение соревнования среди учащих группы

Ожидаемые предметные результаты реализации программы

У обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO Mindstorms NXT;
- основы программирования на NXT;
- 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 NXT;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

4. Организационно-педагогические условия для реализации программы

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- наборы конструктора Lego WeDo, наборы конструктора LEGO Mindstorms NXT 2.0, LEGO Mindstorms EV3;
- программное обеспечение LEGO® Education WeDo; Mindstorms NXT 2.0, LEGO 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.

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)
9. Интернет-ресурсы:
 - <http://legoengineering.com>
 - <http://robosport.ru/>
 - www.legoeducation.com
 - <http://nnxt.blogspot.com>
 - <http://us.mindstorms.lego.com>
 - http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Lego_Mindstorms
 - <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>