

Муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза Н.Г.Маркелова
с.Красная Звезда Ртищевского района Саратовской области»

Принята на заседании
Педагогического совета
от 30.08.2023 г. № 1



Утверждаю:

Директор школы:

Т.А.Крюкова

Приказ № 396 от 01.09.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Легоконструирование»**

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор:

Зенин Андрей Николаевич
педагог дополнительного
образования

**с.Красная Звезда
2023 г.**

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Легоконструирование» разработана в соответствии с «Положением о структуре, порядке и утверждении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МОУ «СОШ им. Героя Советского Союза Н.Г.Маркелова с. Красная Звезда Ртищевского района Саратовской области»

Направленность

Данная программа по робототехнике имеет научно-техническую направленность, т.к. так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий. Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Новизна

Новизна программы заключается в использовании конструктора нового поколения, в основе которого лежат две пространственные решетки, которые переплетаются друг с другом, при этом деталь попадает то в одну, то в другую решетку, таким образом, что детали можно соединять во все стороны

Отличительные особенности программы

Отличительные особенности данной программы состоят в том, что программа является разноуровневой. Программно-методическое обеспечение позволяет провести ребенка от освоения базовых понятий конструирования и моделирования, воспроизведения и создания объектов по схемам и видео-инструкциям, от чтения готовых схем и представления трехмерных объектов в материале к созданию собственных неповторимых моделей, схем, объектов и творческих проектов.

Формы обучения

Форма обучения – очная

Особенности организации образовательного процесса

Объединение состоит из группы обучающихся 7-15 человек среднего и старшего возраста

Педагогическая целесообразность

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализоваться в с современном мире . В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование Лего- конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество

проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

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

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

Преподавание курса 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. Lego позволяет учащимся:

совместно обучаться в рамках одной бригады;

распределять обязанности в своей бригаде;

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.

Цель программы:

Обучение воспитанников основам робототехники, программирования. Развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Возраст и возрастные особенности детей

Программа ориентирована на детей 13-16 лет

Сроки реализации

Сроки реализации программы: 1 год.

Общее количество часов: 68

Формы и режим работы:

Режим работы: в неделю 1 занятие по 2 часа.

Основные формы работы:

Конструирование и моделирование роботов

Программирование

проведение и участие в соревнованиях разного уровня

Ожидаемые результаты:**Предметные результаты:**

1. Освоение доступных способов изучения (наблюдение, измерение, опыт, сравнение, классификация, рассуждение, вывод и т.д.)
2. Понимание и опыт использования общих правил создания предметов рукотворного мира: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическую выразительность;
3. Умение планировать и выполнять практическое задание (практическую работу) с опорой на инструкционную карту, при необходимости вносить коррективы в выполняемые действия;
4. Понимание особенности и опыт выполнения проектной деятельности под руководством педагога (в малых группах, индивидуально, в больших группах): разрабатывать замысел, искать пути его реализации, воплощать его в продукте, демонстрировать готовый продукт;
5. Способность выполнять символические действия моделирования и преобразования модели и работать с простейшей технической документацией: распознавать простейшие чертежи и эскизы, читать их и выполнять разметку с опорой на них; изготавливать плоскостные и объёмные изделия по простейшим чертежам, эскизам, схемам, рисункам;
6. Умение отбирать и выстраивать оптимальную технологическую последовательность реализации собственного или предложенного педагогом замысла;
7. Умение анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей;
8. Способность решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции;
9. Умение изготавливать несложные конструкции изделий по рисунку, простейшему

чертежу или эскизу, образцу и доступным заданным условиям;

10. Способность создавать мысленный образ конструкции с целью решения определённой конструкторской задачи; воплощать этот образ в материале.

Метапредметные результаты:

1. Умение развивать мотивы и результаты своей познавательной деятельности;
2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
3. Умение осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
4. Умение принимать самостоятельные решения в процессе конструирования, обосновывать принятое решение.

Личностные результаты:

1. Проявлять ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию.
2. Сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, участие в общественной жизни объединения и учреждения.

Формы аттестации и контроля;

способы результативности реализации программы:

Виды контроля:

1. Входной (в начале года) для определения начального уровня предметных знаний.
 - Наблюдение;
 - Собеседование.
2. Текущий, который проводится по разделам программы в форме:
 - Анкетирование;
 - Проектная деятельность;
 - Презентация проекта;
 - Участие в конкурсах, фестивалях, соревнованиях и т.д.
3. Промежуточный в середине учебного года, для процесса освоения содержания программы в форме:
 - Праздники;
 - Фестивали;
 - Соревнования;
 - Защита или презентация проекта.
4. Итоговый (в конце года) для определения итогового уровня освоения программы. Возможные формы:
 - Выставка;
 - Конкурс;
 - Соревнования;
 - Выполнение творческого задания.
 -

Формой подведения итогов реализации ДООП «Легоконструирование» можно считать участие в соревнованиях по робототехнике на различных уровнях

МЕХАНИЗМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

- олимпиады;
- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции
- проекты;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

Значимость программы

ДООП «Легоконструирование» является значимой, т.к. направлена на развитие детских и молодежных инициатив и является приоритетным видом деятельности в Саратовской области.

Учебный план

№ п/п	Название темы	Кол-во часов	Формы аттестации
1	Вводное занятие. ТБ. Основы работы с NXT.	1	
2	ТБ. Основы работы с NXT.	1	
3	Среда конструирования	1	
4	Знакомство с деталями конструктора	1	
5	Способы передачи движения	1	
6	Понятие о редукторах	1	
7	Знакомство с программой Lego Mindstorm	1	
8	Программа Lego Mindstorm	1	
9	Понятие команды	1	
10	Программа и программирование	1	
11	Дисплей	1	
12	Использование NXT	1	
13	Знакомство с моторами	1	
14	Знакомство с датчиками	1	
15	Инструкции для сборки	1	
16	Сборка простейшего робота по инструкции	1	
17	Программное обеспечение NXT	1	
18	Создание простейшей программы	1	
19	Управление	1	
20	Управление одним мотором	1	
21	Самостоятельная работа учащихся	1	
22	Творческая самостоятельная работа учащихся	1	Робобитва
23	Управление двумя моторами	1	
24	Езда по квадрату. Парковка	1	
25	Использование датчика касания	1	
26	Обнаружение касания	1	

27	Использование датчика звука	1	
28	Создание двухступенчатых программ	1	
29	Самостоятельная работа учащихся	1	
30	Творческая работа учащихся	1	
31	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика	1	
32	Обнаружение черты. Движение по линии	1	
33	Составление программ с двумя датчиками освещённости	1	
34	Движение по линии	1	
35	Самостоятельная работа	1	
36	Творческая работа по созданию робота	1	
37	Использование датчика расстояния	1	
38	Создание многоступенчатых программ	1	
39	Составление программы NXT	1	
40	Составление программ, включающих в себя ветвление в среде NXT	1	
41	Блок «Bluetooth», установка соединения	1	
42	Загрузка блока «Bluetooth» с компьютера	1	
43	Изготовление робота	1	
44	Изготовление робота-исследователя	1	
45	Самостоятельная работа учащихся	1	
46	Работа в системе Интернет	1	
47	Моделирование	1	
48	Разработка конструкций для соревнований	1	
49	Конструировании роботов	1	
50	Доработка роботов	1	
51	Составление программы «Движение»	1	
52	Составление программы «Движение по линии»	1	
53	Составление программы «Движение по лабиринту»	1	
54	Испытание роботов	1	
55	Составление программы «Кегельринг»	1	
56	Испытание робота	1	
57	Прочность конструкций	1	
58	Способы повышения прочности конструкций	1	
59	Разработка конструкций для соревнований «Сумо»	1	
60	Способы повышения прочности робота для соревнований «Сумо»	1	
61	Испытание роботов	1	Конкурс на лучшую модель робота
62	Внутришкольные состязания по	1	

	«Сумо»		
63	Модернизация роботов	1	
64	Испытание роботов	1	
65	Испытание роботов на игровом поле	1	
66	Внутришкольные состязания по «Сумо»	1	
67	Подведение итогов	1	Робобитва
68	Планирование на следующий год	1	

Содержание учебного плана

№ п/п	Тема занятия	Содержание работы
1	Вводное занятие. ТБ. Основы работы с NXT.	Развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Правила техники безопасности
2	ТБ. Основы работы с NXT.	
3	Среда конструирования	Твой конструктор: состав, возможности
4	Знакомство с деталями конструктора	
5	Способы передачи движения	Зубчатые передачи, их виды, применение
6	Понятие о редукторах	
7	Знакомство с программой Lego Mindstorm	Знакомство с запуском программы
8	Программа Lego Mindstorm	
9	Понятие команды	Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Окно инструментов
10	Программа и программирование	
11	Дисплей	Дисплей. Использование дисплея NXT
12	Использование NXT	
13	Знакомство с моторами	Серводвигатель. Устройство и применение. Датчик освещённости. Датчик звука. Датчик касания
14	Знакомство с датчиками	
15	Инструкции для сборки	Сборка моделей
16	Сборка простейшего робота по инструкции	
17	Программное обеспечение NXT	Составление простых программ по технологическим картам
18	Создание простейшей программы	
19	Управление	Движение вперёд-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программы NXT
20	Управление одним мотором	
21	Самостоятельная работа учащихся	Самостоятельная работа учащихся
22	Творческая самостоятельная работа учащихся	
23	Управление двумя моторами	Управление двумя моторами
24	Езда по квадрату. Парковка	
25	Использование датчика касания	Создание двухступенчатых программ. Сохранение и загрузка программ

26	Обнаружение касания	
27	Использование датчика звука	Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук». Подача звуковых сигналов при касании
28	Создание двухступенчатых программ	
29	Самостоятельная работа учащихся	Самостоятельная творческая работа учащихся
30	Творческая работа учащихся	
31	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика	Использование датчика освещённости
32	Обнаружение черты. Движение по линии	
33	Составление программ с двумя датчиками освещённости	Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещённости
34	Движение по линии	
35	Самостоятельная работа	Самостоятельная творческая работа
36	Творческая работа по созданию робота	
37	Использование датчика расстояния	Ультразвуковой датчик. Определение роботом расстояния до препятствия
38	Создание многоступенчатых программ	
39	Составление программы NXT	Отображение параметров настройки Блока. Добавление Блоков в Блок. «Переключатель»
40	Составление программ, включающих в себя ветвление в среде NXT	
41	Блок «Bluetooth», установка соединения	Включение/выключение. Установка соединения. Закрытие соединения. Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединения»
42	Загрузка блока «Bluetooth» с компьютера	
43	Изготовление робота	Сборка робота-исследователя. Составление программы
44	Изготовление робота-исследователя	
45	Самостоятельная работа учащихся	Поиск информации о состязаниях в сети Интернет
46	Работа в системе Интернет	
47	Моделирование	
48	Разработка конструкций для соревнований	Выбор оптимальной конструкции, изготовление. Испытание и внесение конструкционных изменений
49	Конструировании роботов	
50	Доработка роботов	
51	Составление программы «Движение»	Составление программ. Испытание. Выбор оптимальной программы
52	Составление программы «Движение по линии»	
53	Составление программы «Движение по лабиринту»	
54	Испытание роботов	
55	Составление программы «Кегельринг»	Составление программ. Испытания. Выбор оптимальных программ
56	Испытание робота	

57	Прочность конструкций	Понятие: прочность конструкции. Показ видеороликов о роботах участниках соревнований по «Сумо»
58	Способы повышения прочности конструкций	
59	Разработка конструкций для соревнований «Сумо»	Испытание конструкции программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкций
60	Способы повышения прочности робота для соревнований «Сумо»	
61	Испытание роботов	
62	Внутришкольные состязания по «Сумо»	
63	Модернизация роботов	
64	Испытание роботов	Испытание конструкций и программ. Устранение неисправностей
65	Испытание роботов на игровом поле	
66	Внутришкольные состязания по «Сумо»	
67	Подведение итогов	Защита проектов.
68	Планирование на следующий год	

Календарный учебный график

№ п/п	Название темы	Кол-во часов	ЦОР	Дата изучения	Корректировка
1	Вводное занятие. ТБ. Основы работы с NXT.	1	http://lego.rkc-74.ru/		
2	ТБ. Основы работы с NXT.	1			
3	Среда конструирования	1			
4	Знакомство с деталями конструктора	1			
5	Способы передачи движения	1			
6	Понятие о редукторах	1			
7	Знакомство с программой Lego Mindstorm	1	http://www.lego.com/education/		
8	Программа Lego Mindstorm	1			
9	Понятие команды	1			
10	Программа и программирование	1			
11	Дисплей	1			
12	Использование NXT	1			
13	Знакомство с моторами	1			
14	Знакомство с датчиками	1			
15	Инструкции для сборки	1			
16	Сборка простейшего робота по инструкции	1	http://www.wrobo.to.org/		
17	Программное обеспечение NXT	1			
18	Создание простейшей программы	1			
19	Управление	1			
20	Управление одним мотором	1			
21	Самостоятельная работа учащихся	1			
22	Творческая самостоятельная работа учащихся	1			
23	Управление двумя моторами	1			
24	Езда по квадрату. Парковка	1			
25	Использование датчика касания	1			
26	Обнаружение касания	1			

27	Использование датчика звука	1			
28	Создание двухступенчатых программ	1			
29	Самостоятельная работа учащихся	1			
30	Творческая работа учащихся	1			
31	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика	1			
32	Обнаружение черты. Движение по линии	1			
33	Составление программ с двумя датчиками освещённости	1			
34	Движение по линии	1			
35	Самостоятельная работа	1			
36	Творческая работа по созданию робота	1			
37	Использование датчика расстояния	1			
38	Создание многоступенчатых программ	1			
39	Составление программы NXT	1			
40	Составление программ, включающих в себя ветвление в среде NXT	1	http://learning.9151394.ru		
41	Блок «Bluetooth», установка соединения	1			
42	Загрузка блока «Bluetooth» с компьютера	1			
43	Изготовление робота	1			
44	Изготовление робота-исследователя	1			
45	Самостоятельная работа учащихся	1			
46	Работа в системе Интернет	1			
47	Моделирование	1			
48	Разработка конструкций для соревнований	1			
49	Конструировании роботов	1			
50	Доработка роботов	1			
51	Составление программы «Движение»	1			
52	Составление программы «Движение»	1			

	по линии»				
53	Составление программы «Движение по лабиринту»	1			
54	Испытание роботов	1			
55	Составление программы «Кегельринг»	1			
56	Испытание робота	1			
57	Прочность конструкций	1			
58	Способы повышения прочности конструкций	1	http://www.roboclub.ru		
59	Разработка конструкций для соревнований «Сумо»	1			
60	Способы повышения прочности робота для соревнований «Сумо»	1	http://www.robot.ru		
61	Испытание роботов	1			
62	Внутришкольные состязания по «Сумо»	1			
63	Модернизация роботов	1			
64	Испытание роботов	1			
65	Испытание роботов на игровом поле	1			
66	Внутришкольные состязания по «Сумо»	1			
67	Подведение итогов	1			
68	Планирование на следующий год	1			

Работа с родителями

Регулярное индивидуальное консультирование родителей, посещение родителями соревнований

Условия реализации программы

В период обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их.

Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

Кадровое обеспечение

Занятия проводит специалист - педагог дополнительного образования

Образование – высшее

Функции – педагог обучает теоретическим и практическим основам робототехники

Материальные ресурсы:

1. Наборы Лего - конструкторов:
2. Lego Mindstorms NXT
3. Набор ресурсный средний
4. Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0
5. Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2.
6. Датчики освещённости
7. Зарядные устройства
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Список литературы и электронных ресурсов для педагогов и обучающихся

- 1 В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный
- 2 Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» -
- 3 Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр.;
- 4 ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.
- 5 Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
- 6 ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
- 7 Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
- 8 Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1.;
- 9 Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.
- 10 Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.
- 11 Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.
- 12 Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный <http://xn----8sbhby8arey.xn--plai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>

Интернет-ресурсы

<http://lego.rkc-74.ru/>

<http://www.lego.com/education/>

<http://www.wroboto.org/>

<http://learning.9151394.ru>

Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>

