

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Школа №127»**

Принята на педагогическом совете
протокол № 7
от 30.08.2018



УТВЕРЖДАЮ:
директор МБОУ «Школа №127»

Крюкова Н.В.
Приказ от 09/18 № 106-ОД

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Робототехника»**

Возраст детей с 11 лет
Срок реализации 1 год

Автор:
учитель информатики
Спицына Н.А.

г. Нижний Новгород
2018 год

Пояснительная записка

Направленность-техническая

Актуальность программы обусловлена тем, что робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Новизна программы состоит в том, что 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.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием и привитием интереса учащихся 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 учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Связь с другими программами.

Элементы данной программы присутствуют в таких разделах государственной программы, как «Информатика», «Физика».

Вид программы – модифицированная.

Цель программы: формирование и развитие знаний и алгоритмического, инженерного мышления школьников, обучение основам конструирования и программирования

Задачи:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- 3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- 4. Развивать мелкую моторику, логическое, абстрактное и образное мышление.

- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.
- Формировать творческий подход к решению поставленной задачи, а также представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
- Развивать регулятивную структуру деятельности, включающую: целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
- Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Особенностью программы является практическое знакомство с определённым аспектом базовой науки (физики) и направлением исследований, которые позволяют подготовить учащихся к осознанному восприятию таких тем курса физики 7 класса, как «Простые механизмы», «Механическая энергия» и «Закон сохранения энергии». Интеграция учебной и вне учебной деятельности учащихся, решение лично значимых для ученика прикладных задач способствуют расширению его кругозора, усилению интереса к науке физике. Включение в программу кружка вопросов, связанных с изучением множества примеров технологий преобразования энергии, используемых в прошлом и настоящем, позволит учащимся продвинуться по пути познания в области техники и ее возможностей.

Практическая деятельность предусматривает проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы
с 11 лет.

Сроки реализации – образовательная программа рассчитана на 1 год обучения.

Режим занятий. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу, 36 часов в год.

Формы занятий. Сочетание коллективных, групповых, индивидуальных форм организации на занятиях. Коллективные задания вводятся в программу с целью формирования опыта общения и чувства коллективизма.

Применяются такие **методы**, как беседы, объяснения, лекции, игры.

Ожидаемые результаты освоения программы:

В конце обучения:

В результате освоения программы данного курса, учащиеся **должны знать:**

- общие положения и основные принципы механики;
- виды движения: поступательное, вращательное, колебательное;
- способы преобразования вида, направления и скорости движения;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;

- развитие умения работать по предложенным инструкциям;
 - названия деталей машин, приемы соединения деталей;
 - способы сборки узлов из деталей, назначение узлов и применение их в технике;
 - основные приемы сборки моделей из деталей и узлов конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797;
 - развитие умения работать по воображаемым инструкциям;
 - развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
 - развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы, путем логических рассуждений.
 - интерфейс программного обеспечения Mindstorms
- В результате освоения данного раздела программы, учащиеся

должны уметь:

- собирать действующие модели по технологическим картам;
- доводить решение задачи до работающей модели;
- объединять разнообразные компоненты в единую функциональную систему;
- перепроектировать технологические системы и их элементы для решения новых задач.

Ожидаемые результаты:

- Освоение основных правил объединения, приобретение навыков работы в коллективе
- Развить познавательные умения и навыки учащихся;
- Уметь довести решение задачи до работающей модели;
- Уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- Уметь самостоятельно конструировать свои знания;
- Уметь критически мыслить.
- Участие в лего- конкурсах.

Формы подведения итогов реализации программы:

- наблюдение
- проведение промежуточных мини-соревнований по темам и направлениям конструирования
- выполнение исследовательских практических работ
- проведение контрольных тестов
- промежуточный и итоговый мониторинг сформированности информационной компетентности учащихся.
- участие в городских и внутришкольных товарищеских встречах по легоконструированию.

Оценочные материалы: создание проектов, моделей

Учебный план

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
1.	<u>Введение</u> Введение в робототехнику Конструкторы компании ЛЕГО Знакомство с набором Lego Mindstorms	3
2.	<u>Конструирование</u> Конструирование первого робота Изучение среды управления и программирования Программирование робота Конструирование трехколесного робота Программирование трехколесного робота Сборка гусеничного робота по инструкции Конструирование гусеничного бота Тестирование	8
3.	<u>Управление</u> Сборка робота-сумоиста Соревнование "роботов сумоистов" Анализ конструкции победителей Самостоятельное Конструирование робота к соревнованиям	6
4.	<u>Проектно-конструкторская деятельность</u> Разработка проектов по группам. Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор. Конструирование 4-х колёсного или гусеничного робота Конструирование колёсного или гусеничного робота. Контрольное тестирование Сборка робота-богомла Сборка робота высокой сложности Программирование робота высоко сложности Показательное выступление	15
5	<u>Свободное моделирование</u> Свободное моделирование любой модели	3
6	<u>Итоговая аттестация</u>	1
	Всего	36 часов

Основное содержание (36 часов)

Тема 1. Введение, 3 часа

1) Введение в робототехнику

Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. В т.ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы и «самодельные» роботы.

2) Конструкторы компании ЛЕГО

Лекция. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся у нас наборов

3) Знакомство с набором Lego Mindstorms

Лекция. Знакомимся с набором Lego Mindstorms NXT 2.0 сборки 8547. Что необходимо знать перед началом работы с NXT. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера NXT (Презентация), аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера NXT (Презентация), сервомотор NXT.

Тема 2. Конструирование, 8 часов

1) Конструирование первого робота

Практика. Собираем первую модель робота «Пятиминутка» по инструкции.

2) Изучение среды управления и программирования

Лекция. Изучение программного обеспечения, изучение среды программирования, управления. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления. Собираем робота "Линейный ползун": модернизируем собранного на предыдущем уроке робота "Пятиминутку" и получаем "Линейного ползуна". Загружаем готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок.

3) Программирование робота

Практика. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий из 4-5 блоков

4) Конструирование трехколесного робота

Создаём и тестируем "Трёхколёсного робота". У этого робота ещё нет датчиков, но уже можно писать средние по сложности программы для управления двумя серводвигателями.

5) Программирование трехколесного робота

Практика. Разработка программ для выполнения поставленных задачи: несколько коротких заданий. Количество блоков в программах более 5 штук. (более сложная программа). Собираем и программируем "Бот-внедорожник". На предыдущем уроке мы собрали "Трёхколёсного" робота. Мы его оставили в ящике, на этом уроке достаём и вносим небольшие изменения в конструкцию. Получаем уже более серьёзную модель, использующую датчик касания. Соответственно, мы продолжаем эксперименты по программированию робота. Пишем программу средней сложности, которая должна позволить роботу реагировать на событие нажатия датчика. Задача примерно такая: допустим, робот ехал и упёрся в стену. Ему необходимо отъехать немножко назад, повернуть налево и затем продолжить движение прямо. Необходимо зациклить эту программу. Провести испытание поведения робота, подумать в каких случаях может пригодиться полученный результат.

6) Сборка гусеничного робота по инструкции

Создаём и тестируем "Гусеничного робота". Задача: необходимо научиться собирать робота на гусеницах. Поэтому тренируемся, пробуем собрать по инструкции. Если всё получилось, то управляем роботом с сотового телефона или с

компьютера. Запоминаем конструкцию. Анализируем плюсы и минусы конструкции. На следующем уроке попробуем разобрать и заново собрать робота.

7) Конструирование гусеничного бота

На предыдущем уроке мы собирали гусеничного бота. Нужно ещё раз посмотреть на свои модели, запомнить конструкцию. Далее разобрать и попытаться собрать свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Гусеницы должны быть оптимально натянуты. Далее тестируем своё гусеничное транспортное средство на поле, управляем им с мобильного телефона или с ноутбука.

8) Тестирование

Тест должен содержать простые и чётко сформулированные вопросы о конструкторе, о лего, о законах физики, математики и т.д. Рекомендуемое количество вопросов от 10 до 20. Ученики отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь ученик.

Тема 3. Управление, 6 часов

1) Сборка робота-сумоиста

Нам необходимо ознакомиться с конструкцией самого простого робота сумоиста. Для этого читаем и собираем робота по инструкции: бот - сумоист. Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем им с ноутбука/нетбука.

2) Соревнование "роботов сумоистов"

Собираем по памяти на время робота-сумоиста. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.

3) Анализ конструкции победителей

Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота. Проговариваем вслух все плюсы и минусы. Свободное время. Собираем любую со сложностью не выше 3 единиц из имеющихся инструкций роботов.

4-6) Самостоятельное Конструирование робота к соревнованиям

Задача учеников самостоятельно найти и смастерить конструкцию робота, которая сможет выполнять задания олимпиады. Все задания раскладываем по частям, например, нужно передвигаться из точки А в точку Б - это будет первая задача, нужно определять цвет каждой ячейки - это вторая задача, в зависимости от цвета ячейки нужно выкладывать определённое количество шариков в ячейку - это третья задача.

Тема 4. Проектно-конструкторская деятельность, 15 часов

1-4) Разработка проектов по группам.

Цель: Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников.

На уроке мы делим всех учеников на группы по 2-3 человека.

Шаг 1. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача учителя направить учеников на

максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях.

Шаг 2. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели.

Шаг 2. При готовности описательной части проекта создам действующую модели. Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений.

Шаг 3. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Обновляем параметры объектов.

Шаг 4. При готовности модели начинаем программирование запланированных ранее функций.

Цель: Научиться презентовать (представлять) свою деятельность.

Продолжаем сборку и программирование моделей.

Шаг 5. Оформляем проект: окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Печатаем необходимое название, ФИО авторов, дополнительный материал.

Шаг 6. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем.

Цель: Научиться публично представлять свои изобретения.

Публичная ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, педагогов .

5) Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор.

Сбор и исследование одной из моделей роботов на выбор:

- Гоночная машина - автобот - автомобиль с возможностью удалённого управления и запрограммирования его для движения по цветным линиям на полу!

- Бот с ультразвуковым датчиком - 4-х колёсный робот с интеллектуальной программой, принимающей решение куда ехать при наличии препятствия.

- Бот с датчиком касания - 4-х колёсный робот с программой, использующей датчик касания в качестве инструмента для определения препятствий.

- Бот с датчиком для следования по линии - робот, программа которого настроена на его движение по чёрной линии.

- Бот стрелок - простейший робот, стреляющий в разные стороны шариками.

Цель: Закрепить навыки конструирования по готовым инструкциям. Изучить программы.

Ученикам необходимо собрать модели по инструкции. Загрузить имеющуюся программу. Изучить работу программы, особенности движения, работы с датчиком и т.д. модели робота. Сделать соответствующие выводы.

6) Конструирование 4-х колёсного или гусеничного робота

Цель: собрать по инструкции робота, изучить его возможности и программу.

Необходимо выбрать одного из 9 имеющиеся конструкции МУЛЬТИБОТА. Собираем робота по инструкции, загружаем программу, изучаем его поведение: запускаем, наблюдаем, тестируем. Меняем программу, добиваемся изменения принципа работы робота. Меняем его конструкцию.

7-8) Конструирование колёсного или гусеничного робота.

Цель: придумать и собрать робота. Самостоятельно запрограммировать робота.

Придумываем конструкцию, которую мы бы хотели собрать. Назовём конструкции роботом. Пусть робот перемещается на 4-х колёсах или гусеницах. Пусть он может короткое время (минимум 1 минуту) передвигаться самостоятельно. Начинаем сборку модели. Обсуждаем подробности конструкции и параметры программы.

9) Контрольное тестирование

Тест должен содержать простые и чётко сформулированные вопросы о конструкторе, о лего, о законах физики, математики и т.д. Рекомендуемое количество вопросов 20 штук. Ученики отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь ученик. Проводим анализ полученных результатов. Сравниваем их с теми, что были получены в начале обучения по предмету "робототехника". Проводим "отсев" двоечников, выбираем учеников, способных изучать робототехнику на повышенном уровне. Формируем из них группу для обучения на второй год.

10-11) Сборка робота-богомла

Собираем и программируем робота-богомла МАНТИ. Инструкция по сборке робота 'МАНТИ: безобидный богомол'

12-13) Сборка робота высокой сложности

Собираем робота АЛЬФАРЕКСА (ALFAREX). Инструкция по сборке робота 'АЛЬФАРЕКС' для конструктора.

14) Программирование робота высоко сложности

Программируем робота АЛЬФАРЕКСА, готовимся к показательным выступлениям.

15) Показательное выступление

Показательный урок: демонстрируем робота, запускаем программу, показываем возможности движения, соревнуемся на скорость перемещения. Команда-победитель получает призы.

Тема 5 Свободное моделирование, 3 часа

1-3) Свободное моделирование.

Собираем любую по желанию модель.

Календарный учебный график

№ п/п	Дата (план)	Дата (корректировка)	Время проведения занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1				Введение в робототехнику	1	инструктаж	
2				Конструкторы компании ЛЕГО	1	Беседа, практикум	
3				Знакомство с набором Lego Mindstorms NXT 2.0	1	Беседа, практикум	
4				Конструирование первого робота	1	Беседа, практикум	
5				Изучение среды управления и программирования	1	Беседа, практикум	
6				Программирование робота	1	Беседа, практикум	
7				Конструирование трехколесного робота	1	Беседа, практикум	
8				Программирование трехколесного робота	1	Беседа, практикум	
9				Сборка гусеничного робота по инструкции	1	Беседа, практикум	
10				Конструирование гусеничного бота	1	Беседа, практикум	
11				Тестирование	1	практикум	тест
12				Сборка робота-сумоиста	1	Беседа, практикум	
13				Соревнование "роботов сумоистов"	1	соревнования	
14				Анализ конструкции победителей	1	Беседа, практикум	
15				Самостоятельное Конструирование робота к соревнованиям	1	Беседа, практикум	
16				Самостоятельное Конструирование робота к соревнованиям	1	Беседа, практикум	
17				Самостоятельное Конструирование робота к соревнованиям	1	Беседа, практикум	

18			Разработка проектов по группам.	1	практикум	
19			Разработка проектов по группам.	1	практикум	
20			Разработка проектов по группам.	1	практикум	
21			Разработка проектов по группам.	1	практикум	
22			Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор.	1	практикум	
23			Конструирование 4-х колёсного или гусеничного робота	1	практикум	
24			Конструирование колёсного или гусеничного робота.	1	практикум	
25			Конструирование колёсного или гусеничного робота.	1	практикум	
26			Контрольное тестирование	1	практикум	
27			Сборка робота-богомолы	1	Беседа, практикум	
28			Сборка робота-богомолы	1	Беседа, практикум	
29			Сборка робота высокой сложности	1	Беседа, практикум	
30			Сборка робота высокой сложности	1	Беседа, практикум	
31			Программирование робота высоко сложности	1	Беседа, практикум	
32			Показательное выступление	1	соревнования	
33			Свободное моделирование.	1	практикум	
34			Свободное моделирование	1	практикум	
35			Свободное моделирование	1	практикум	
36			Итоговая аттестация	1	практикум	тест
Итого				36		

Техническое оснащение программы

Конструкторы:

1. «Робототехника» набор WeDo №9580. 9585
2. LEGO Education Elab № 9618, 9630, 9680.
3. LEGO Education серии " Перворобот NXT 9797,
4. LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 версии 8547
5. LEGO Education «Физика» 9686
6. LEGO Education «Пневматика».
7. ROBO TX Учебная лаборатория (ROBO TX Training Lab 505286)
8. ROBO TX Исследователь (ROBO TX Explorer 508778)

Учебно-методическое обеспечение программы

Д.Г.Копосов «Первый шаг в робототехнику» Москва. БИНОМ. 2012.
Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988.
Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005г. – 125с.
А.Ф.Крайнев. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
ПервоРобот LEGO WeDo. Программное обеспечение. Комплект заданий. Книга для учителя. Мультимедийный CD-ROM
ПервоРобот NXT 2.0. Программное обеспечение. Мультимедийный CD-ROM
ПервоРобот NXT 2.0. Введение в робототехнику. Мультимедийный CD-ROM
CD ПервоРобот/RoboLab 2.5.4. Руководство пользователя. Int
Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. int.
Автоматизированные устройства: ПервоРобот. Книга для учителя. int.
MindStorms for schools. Educational division.
Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.

Интернет-ресурсы

<http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego>
<http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs>
<http://www.lego.com/education/>
<http://www.wroboto.org/>
<http://www.roboclub.ru/>
<http://lego.rkc-74.ru/>
<http://legoclub.pbwiki.com/>
<http://www.int-edu.ru/>
http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
<http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
<http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
<http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
<http://legomet.blogspot.com>
http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
<http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
<http://www.school.edu.ru/int>

<http://robosport.ru>
<http://myrobot.ru/stepbystep/>
http://www.robotis.com/xen/bioloid_en
http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php
<http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
<https://docs.google.com/viewer?pid=explorer&srcid=0B3B5L5I--aLMZW1hV19BTkdmY2s&docid=570a54dbaca3ebcd056a793084914d55%7C9355bc55d8b460489891048e984d9175&chan=EwAAAMxpHEeDGQibzmmu0Rv1ksvzBghb3CQHRCVA0s9AA%2BtE&a=v&rel=zip;z3;NXTapod.pdf>