

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Инсарский районный Дом творчества»

РЕКОМЕНДОВАНО

Педагогическим советом
МБУДО «Инсарский районный
Дом творчества»
Протокол № 1 от 25.08.23

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО «Инсарский
районный Дом творчества»
И.Н.Парамонова
Приказ № 26 «28» 08 2023



Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Легоконструирование»

Направленность: техническая
Уровень программы: ознакомительный
Возраст обучающихся: 10-15 лет
Срок реализации программы: 1 год (144 часа)
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский

Автор-составитель:
Клочкова Ольга Владимировна,
педагог дополнительного образования

Инсар, 2023

Структура программы

1. Пояснительная записка программы	3
2. Цели и задачи программы	6
3. Учебно-тематический план программы	9
4. Содержание программы	12
5. Календарный учебный график программы	14
6. Календарно-тематическое – планирование программы	14
7. Планирование результата освоение образовательной программы	22
8. Оценочные материалы программы	24
9. Формы, методы, приемы и педагогическая технология	24
10. Условия реализации программы	28
11. Материальное техническое оснащение программы	30
12. Список используемой литературы	31

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы

Актуальность программы обусловлена потребностям уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребности семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребёнка.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы «Легоконструирование» заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

На занятиях используются конструкторы наборов ресурсного набора серии LEGO MINDSTORMS EV3. Программное обеспечение LegoMindstorms EV3 дает возможность программировать роботов NXT при помощи USB-кабеля или Bluetooth соединения. Помимо этого, благодаря Bluetooth можно управлять роботом с помощью мобильного телефона. Данная программа представляет собой среду визуального (графического) программирования. Программное обеспечение LegoMindstorms EV3 имеет очень понятный, интуитивный интерфейс, который основан на иконках. Для того, чтобы создать программу, требуется нарисовать последовательность иконок, которые показывают то или иное действие. Данное

программное обеспечение позволяют и учителям, и ученикам легко ориентироваться в программной среде, которые имеют структуру «низкий - высокий», что позволяет программировать на всех уровнях, от новичка до эксперта.

Нормативные основания для создания дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования» ;
3. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11.12. 2006 г. № 06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей»; 4. Методические рекомендации Министерства образования и науки РФ по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) от 18.11.2015 г. № 09-3242;
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09. 11 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;
6. Приказ Министерства образования РМ от 04.03.2019 №211 «Об утверждении персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в РМ»;
- 7.-СанПин 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
8. Устав МБУДО «Инсарский районный Дом творчества»;
9. Положение о проектировании дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБУДО «Инсарский районный Дом творчества»

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Легоконструирование» составлена на основе:

дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

«Основы робототехники», разработчик Разумов Ю. А. –Учитель математики высшей квалификационной категории «МОУ СОШ №11» г. Саранск, 2019 г.; дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Первые шаги в робототехнике», разработчик Батурич Л.И. - педагог дополнительного образования МБОУ ДОД «Дом детского творчества» г. Москва, 2019 г..

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Легоконструирование» ориентирована на работу с детьми от 10 до 16 лет. Программа может корректироваться в процессе работы с учетом возможностей материально-технической базы, возрастных особенностей обучающихся, их способностей усваивать материал.

Обучающиеся, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности. Занятия проводятся в группах, подгруппах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с индивидуальным подходом.

Объём и сроки освоения программы

Срок реализации программы – 1 год.

Продолжительность реализации всей программы 144 часа.

2.Цели и задачи

Цель-обучение основам робототехники, программирования с ориентацией их на получение специальностей связанных с программированием, создание условий, обеспечивающих социально-личностное, познавательное, творческое развитие ребенка в процессе изучения основ робототехники с использованием компьютерных технологий.

Задачи:

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

Концепция программы.

Концепция программы основана на необходимости разработки учебно-методического комплекса для изучения робототехники, максимально совместимого с базовым курсом информатики в школе. Изучения робототехники имеет политехническую направленность – дети конструируют механизмы, решающие конкретные задачи.

Лего – технология на основе конструктора Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Процесс освоения, конструирования программирования роботов выходит за рамки целей и задач, которые стоят перед средней школой, поэтому программа «Робоквант» является *инновационным* направлением в дополнительном образовании детей. Учащиеся обычно изучают на

уроках информатики программирование, опираясь на концепцию исполнителя – Черепаху, Робота, Чертежика и т.д. Эти исполнители позволяют ребенку освоить достаточно сложные понятия – алгоритм, цикл, ветвление, переменная. Робот, собранный из конструктора Лего, может стать одним из таких исполнителей. Программирование роботанеккой стандартной и универсальной конструкции, отвечающей всем поставленным перед учащимися задачам, снижает порог вхождения в робототехнику, позволяя учителю достигать в рамках курса тех же целей, что и на традиционных уроках информатики. По сравнению с программированием виртуального исполнителя, Лего - робот вносит в решение задач элементы исследования и эксперимента, повышает мотивацию учащихся, что будет положительно оценено учителем.

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)

3. Учебно-тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов
1	Введение в курс «Легоконструирование». Что такое робот? (Лекция)	<u>Лекция №1</u> 1.1. История робототехники. Поколения роботов. 1.2. Цели и задачи курса «Легоконструирование»	2
2	Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация)	<u>Презентация №1</u> «Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых» <u>Презентация №2</u> «Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	2
3	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие № 1</u> «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор»	2
4	Микрокомпьютер (Лекция)	<u>Лекция № 2</u> 4.1. Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. 4.2. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). 4.3. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). 4.4. Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	2
5	Датчики (Лекция)	<u>Лекция №3</u> 5.1. Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание) 5.2. Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание) 5.3. Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание) 5.4. Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание) 5.5. Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание)	16

6	Сервомотор EV3 (Лекция)	<u>Лекция №4</u> 6.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). 6.2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица) 6.3. Подключение сервомоторов к EV3.	6
7	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие №2</u> «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».	2
8	Основы программирования EV3 (Лекция)	<u>Лекция №5</u> 8.1. Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3 8.2. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. 8.3. Палитра команд 8.4. Рабочее поле. 8.5. Окно подсказок. Окно EV3. 8.6. Панель конфигурации 8.7. Пульт управления роботом.	2
9	Первый робот и первая программа (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие № 3</u> «Сборка, программирование и испытание первого робота»	6
10	Движения и повороты (Лекция)	<u>Лекция №6</u> 10.1. Команда Move. 10.2. Настройка панели конфигурации команды Move. 10.3. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям. 10.4. Повороты робота на произвольные углы. 10.5. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.	6
11	Воспроизведение звуков и управление звуком (Лекция)	<u>Лекция №7</u> 11.1. Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов. 11.2. Настройка панели конфигурации команды Sound. 11.3. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу. 11.4. Составление программы и демонстрация движения робота	4

12	<p>Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания <i>(Лекция, практическая работа)</i></p>	<p><u>Лекция № 8</u> 12.1. Устройство и принцип работы ультразвукового датчика. 12.2. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика. 12.3. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. 12.4. Устройство и принцип работы датчика касания. 12.5. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.</p>	10
----	--	---	----

		<p>12.6. Примеры простых команд и программ с датчиком касания.</p> <p>12.7. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика.</p> <p>12.8. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.</p>	
13	<p>Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии (Лекция, практическая работа)</p>	<p><u>Лекция № 9</u></p> <p>13.1. Алгоритм движения робота вдоль черной линии.</p> <p>13.2. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности.</p> <p>13.3. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.</p> <p>13.4. Испытание робота на черной линии.</p> <p>13.4.1. Установка на робота датчика освещенности.</p> <p>13.4.2. Настройка программы.</p> <p>13.4.3. Испытание робота при движении вдоль черной линии.</p>	10
14	<p>Проект «Tribot». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p><u>Практическое занятие № 4</u></p> <p>14.1. Конструирование робота.</p> <p>14.2. Программирование робота.</p> <p>14.3. Испытание робота.</p>	8
15	<p>Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p><u>Практическое занятие № 5</u></p> <p>15.1. Конструирование робота.</p> <p>15.2. Программирование робота.</p> <p>15.3. Испытание робота.</p>	8
16	<p>Проект «Color Sorter». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p>	<p><u>Практическое занятие № 6</u></p> <p>16.1. Конструирование робота.</p> <p>16.2. Программирование робота.</p> <p>16.3. Испытание робота.</p>	10

			
17	<p>Проект «Robogator». Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p><u>Практическое занятие № 7</u> 17.1. Конструирование робота. 17.2. Программирование робота. 17.3. Испытание робота.</p>	10
18	<p>Проект «Робот гимнаст» Программирование и функционирование робота (Практическое занятие)</p> 	<p><u>Практическое занятие № 8</u> 17.1. Конструирование робота. 17.2. Программирование робота. 17.3. Испытание робота.</p>	8
19	Решение олимпиадных заданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кегельринг 2. Черная линия 3. Лабиринт 4. Сумо 5. Траектория 	30
Всего часов			144

4.Содержание программы

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности в компьютерном классе.

Знакомство с учениками. Правила поведения в компьютерном классе. Права и обязанности учащихся детского объединения. Задачи детского объединения. Техника безопасности. Организационные вопросы. Материалы и инструменты. Инструктаж по ТБ.

Тема 2. Введение (1ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в

России.Цели и задачи курса.

Тема 3.Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (20 ч.)

Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню. Программирование. Выгрузка и загрузка.

Тема 4.Программирование EV3 (20 ч.)

Установка программного обеспечения. Системные требования.

Интерфейс. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

Тема 5.Испытание роботов (18 ч.)

Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания. Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

Тема 6. Проектная деятельность (44 ч.)

Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

Тема 7. Соревнование роботов (30 ч.)

Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в краевых мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

5. Календарный учебный график на 2023-2024 учебный год

Годовой календарный учебный график учитывает в полном объеме возрастные психофизические особенности обучающихся и отвечает требованиям охраны их жизни и здоровья.

-количество учебных недель – 36

-количество учебных дней – 252;

-продолжительность каникул – осенние с 28 октября 2023 г. по 05.11. 2023 г.;

зимние с 30 декабря 2023 г. по 07 января 2024 г.; весенние с 23 марта 2024 г. по 31 марта 2024 г.; летние с 31 мая 2024 г. по 31 августа 2024 г.

-дата начала и окончания учебного периода – 01.09.2023 г. по 31.05.2024г.

6. Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема	Количество часов	Дата
Введение (2 ч.)			
1	Водное занятие. Правила поведения и ТБ в кабинете. Введение в курс «Робоквант». Что такое робот? (Лекция)	1 1	
Конструирование и программирование (90ч.)			
2	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	2	
3	Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация разные роботы)	2	
4	Сборка непрограммируемых моделей.	2	
5	Демонстрация моделей	2	
6	Микрокомпьютер (контроллер) (Лекция)	2	
7	Исполнительная система (моторы)	2	
8	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Собирание первого робота) (Практическое занятие)	2	
9	Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы.	2	
10	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры	2	

11	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 (Практическое занятие)	2	
12	Основы программирования EV3 (Лекция)	2	
13	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3		
14	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. (практика)	2	
15	Палитры программирования и программные блоки. Рабочее поле. Составление простой программы.	2	
16	Зеленая палитра – блоки действия. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка	2	
17	Экран, звук, индикатор состояния модуля	2	
18	Знакомство с вычислительными возможностями робота	2	
19	Красная палитра – операции с данными	2	
20	Числовые значения. Блок "Константа", блок "Переменная"	2	
21	Блок математика, блок округление	2	
22	Примеры выполнения вычислений в программе	2	
23	Желтая палитра - "Датчики"	2	
24	Первый датчик – датчик касания	2	
25	Оранжевая палитра – Управление операторами – оператор "Ожидание"	2	
26	Решение различных задач с датчиком касания (практика)	2	
27	Датчик цвета и света	2	
28	Датчик цвета. Режим "Цвет"	2	
29	Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель"	2	
30	Оранжевая палитра, программный блок "Прерывание цикла"	2	
31	Решение различных задач с датчиком цвета	2	
32	Датчик цвета – режим "Яркость отраженного света"	2	
33	Решение задач- режим "Яркость отраженного света"	2	
34	Езда робота по черной линии (учебный проект) (Short-track Lego)	2	

35	Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения"	2	
36	Робот, управляемый при помощи внешнего освещения (учебный проект)	2	
37	Самостоятельная работа	2	
38	Ультразвуковой датчик	2	
39	Решение задач с Ультразвуковым датчиком	2	
40	Учебный проект «Робот-полицейский»	2	
41	Инфракрасный датчик	2	
42	Инфракрасный датчик. Режим "Приближение"	2	
43	Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка	2	
44	Инфракрасный датчик. Режим "Маяк"	2	
45	Поиск и следование за инфракрасным маяком.	2	
46	Гироскопический датчик	2	
46	Решение задач с Гироскопическим датчиком	2	
Подготовка к соревнованиям			
48	Соревнования в среде Lego (регламент, виды, подготовка)	2	
49	Кегельринг (собираение робота)	2	
50	Программы для робота	2	
51	учебное соревнование «кегельринг»	2	
52	Сумо (собираение робота)	2	
53	Программы для робота сумоиста	2	
54	Учебное соревнование «Сумо»	2	
55	Шорт-трек	2	
56	Траектория	2	
57	Программа для робота «траектория»	2	
58	Чертежник	2	
59	Лабиринт	2	
60	Разработка и сбор собственных моделей.	2	
61	Демонстрация моделей	2	
Проектная работа (Учебные)			
62	Робот гимнаст	2	
63	Программирование Робота гимнаста	2	
64	Проект «Color Sorter». Конструирование робота	2	
65	Программирование робота «Color Sorter».	2	
66	Проект «Кегельринг». Конструирование робота.	2	
67	Программирование робота «Кегельринг».	2	

Проектная деятельность в группах (10 ч.)			
68	Выработка и утверждение тем проектов	2	
69	Конструирование модели группой разработчиков	2	
70	Программирование модели группой	2	
71	Презентация моделей	2	
72	Выставка	2	
	ИТОГО:	144	

Список задач по разным темам:

Программирование движения робота

Задача 1: Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя. Развернуться. Проехать на 720 градусов.

Задача 2: Установите на ровной поверхности какое-либо препятствие (банку, кубик, небольшую коробку), отметьте место старта вашего робота. Создайте в проекте новую программу: lesson-2-2, позволяющую роботу объехать вокруг препятствия и вернуться к месту старта.

Сколько программных блоков вы использовали? Поделитесь своим успехом в комментарии к уроку...

Задача 3:

- 1 Воспроизвести сигнал "Start"
- 2 Включить зеленую немигающую цветовую индикацию
- 3 Отобразить на экране изображение "Forward"
- 4 Проехать прямолинейно вперед на 4 оборота двигателя.
- 5 Включить оранжевую мигающую цветовую индикацию
- 6 Развернуться
- 7 Включить зеленую мигающую цветовую индикацию
- 8 Отобразить на экране изображение "Backward"
- 9 Проехать на 720 градусов
- 10 Воспроизвести сигнал "Stop"

Знакомство с вычислительными возможностями робота

Задача №4: необходимо написать программу прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 1 метр.

Задача №5: необходимо написать программу, рассчитывающую значение параметра "Градусы" для разворота нашего робота (Задача №1)

Датчик касания

Задача №6: необходимо написать программу, запускающую движение робота по щелчку кнопки.

Задача №7: необходимо написать программу, останавливающую робота, столкнувшегося с препятствием.

Задача №8: необходимо написать программу, заставляющую робота двигаться вперед, при наезде на препятствие - отъезжать назад, поворачивать вправо на 90 градусов и продолжать движение вперед до следующего препятствия.

Подсказка: напишите и протестируйте программу движения - отъезда - поворота, а затем поместите эти блоки внутрь программного блока "Цикл".

Датчик цвета

Задача №9: необходимо написать программу, называющую цвета предметов, подносимых к датчику цвета.

Задача №10: необходимо написать программу прямолинейного движения робота, называющего цвета полос, над которыми он проезжает. При достижении черной полосы робот проговаривает "Stop" и останавливается.

Задача №11: необходимо написать программу движения робота, останавливающегося при достижении черной линии.

Задача №12: необходимо написать программу для робота, передвигающегося внутри круга, окантованного черной окружностью по следующему правилу:

робот движется вперед прямолинейно;

достигнув черной линии, робот останавливается;

робот отъезжает назад на два оборота моторов;

робот поворачивает вправо на 90 градусов;

движение робота повторяется.

Знания, полученные на предыдущих уроках, помогут вам самостоятельно создать программу, решающую Задачу №12.

Задача №13: необходимо написать программу, изменяющую скорость движения нашего робота в зависимости от интенсивности внешнего освещения.

Чтобы решить эту задачу, нам надо узнать, как получать текущее значение датчика. А поможет нам в этом Желтая палитра программных блоков, которая называется "Датчики".

Ультразвуковой датчик

Задача №14: написать программу, останавливающую прямолинейно движущегося робота, на расстоянии 15 см до стены или препятствия.

Задача №15: написать программу для робота, держащего дистанцию в 15 см от препятствия.

Задача № 16: необходимо написать программу, обнаруживающую другого робота, с работающим ультразвуковым датчиком.

Инфракрасный датчик

Задача №17: написать программу прямолинейно движущегося робота, останавливающегося перед стеной или препятствием, отъезжающего немного

назад, поворачивающего на 90 градусов и продолжающего движение доследующего препятствия.

Решение:

Начать прямолинейное движение вперед

Ждать, пока пороговое значение инфракрасного датчика станет меньше 20Прекратить движение вперед

Отъехать назад на 1 оборот двигателей

Повернуть вправо на 90 градусов (воспользовавшись знаниями Урока №3,рассчитайте необходимый угол поворота моторов)

Продолжить выполнение пунктов 1 - 5 в бесконечном цикле.

Задача №18: написать программу дистанционного управления роботом с помощью инфракрасного маяка.

Задача № 19: написать программу для робота, вращающегося вокруг своейоси и останавливающегося в направлении инфракрасного датчика.

Решение:

Используя программный блок "Независимое управление моторами", начать вращение робота вокруг своей оси против часовой стрелки (Рис. 4 поз.1).

Используя программный блок "Ожидание" в режиме "Инфракрасный датчик" - "Сравнение" - "Приближение маяка" (Рис. 4 поз. 2) с пороговым значением равным 80 (Рис. 4 поз. 3), ожидаем, пока робот не обнаружит инфракрасный маяк (значение параметра "Приближение" станет меньше 100).

Так как наш робот вращается против часовой стрелки, то, когда инфракрасный датчик обнаружит маяк, его параметр "Направление" примет отрицательное значение. Поэтому, следующий программный блок "Ожидание" в режиме "Инфракрасный датчик" - "Сравнение" - "Направление маяка" (Рис. 4 поз. 4) даст возможность роботу вращаться до тех пор, пока робот не окажется напротив инфракрасного маяка (значение параметра "Пороговое значение" превысит 0 (Рис. 4

поз. 5)).

Так как наш робот, вращаясь с большой скоростью, может повернуть чуть больше в результате сил инерции, то, на малой скорости, используя следующие два программных блока, повернем робота по часовой стрелке (Рис. 4 поз. 6, 7).

Выключим моторы робота (Рис. 4 поз. 8).

Задача №20: написать программу следования робота за инфракрасным маяком.

Задача №21: написать программу поиска и следования за инфракрасным маяком.

Гироскопический датчик

Задача №22: написать программу движения робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.

7. Планирование результата освоения образовательной программы

В результате обучения учащиеся

должны ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе

конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности

роботов; УМЕТЬ:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере;
- передавать (загружать) программы;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

8.Оценочные материалы программы

Аттестация обучающихся проводится согласно локального акта «Положение об аттестации обучающихся детских творческих объединений МБУДО «Инсарский районный Дом творчества» и осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, творческое задание, выставка.

Анализ полученных результатов позволяет педагогу подобрать необходимые способы оказания помощи отдельным детям и разработать адекватные задания и методики обучения и воспитания.

Критерии оценки усвоения программного материала

Критерии	Уровни		
	Низкий	Средний	Высокий
Интерес	Работает только под контролем, в любой момент может бросить начатое дело	Работает с ошибками, но дело до конца доводит самостоятельно	Работает с интересом, ровно, систематически, самостоятельно
Знания и умения	До 50 % усвоения данного материала	От 50-70% усвоения материала	От 70-100% возможный (достижимый) уровень знаний и умений
Активность	Работает по алгоритму, предложенному педагогом	При выборе объекта труда советуется с педагогом	Самостоятельный выбор объекта труда
Объем труда	Выполнено до 50 % работ	Выполнено от 50 до 70 % работ	Выполнено от 70 до 100 % работ
Творчество	Копии чужих работ	Работы с частичным изменением по сравнению с образцом	Работы творческие, оригинальные
Качество	Соответствие заданным условиям предъявления, ошибки	Соответствие заданным условиям со второго предъявления	Полное соответствие готового изделия. Соответствует заданным условиям с первого предъявления

9. Формы , методы, приемы и педагогическая технология

В процессе реализации программы используются различные *формы*

занятий: индивидуальные, групповые, фронтальные, практикумы.

Индивидуальные занятия предусмотрены как для детей, имеющих проблемы в обучении и развитии, так и для детей, опережающих своих сверстников. Оказание каждому ребенку эмоциональной поддержки обеспечивает ситуацию успеха, способствующую формированию устойчивой мотивации к обучению и общению в коллективе.

Групповые занятия, с одной стороны, позволяют в игровой форме, при соблюдении различных игровых правил, подавать самый разнообразный материал, а с другой стороны, готовят ребенка к восприятию традиционных школьных форм подачи информации в системе «педагог- обучающийся». Игровые методики создают для детей младшего школьного возраста обстановку непринужденности, когда желание научиться чему бы то ни было возникает естественно, как бы само собой и постепенно перерастает в устойчивый познавательный интерес.

Фронтальные занятия проводятся на протяжении всего времени обучения, по единому для всех детей плану с учетом индивидуальных особенностей.

Урок-практикум предусматривают организацию образовательного процесса, направленную на получение практических навыков на основе теории.

- для учащихся 1 года обучения наполняемость группы 15 человек - 2 раза в неделю по 2 часа итого 144 часа;

Данная программа носит практико-ориентированный характер: большая часть учебного времени затрачивается на сборки моделей роботов и их программирование. Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность учащихся. Элементы игры, которые присутствуют в первоначальном знакомстве и мотивируют ребенка, очень естественно подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования. Основной принцип организации занятий: придумать, построить, запрограммировать, поразмышлять, продолжить. Занятия основаны

на практическом выходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работа в команде. Таким образом, организация занятий с использованием учебного оборудования LegoMindstorms EV3 является высокоэффективным средством обучения и воспитания учащихся. Планируется обязательное участие обучающихся в выставках, а также муниципальных, республиканских, всероссийских, международных конкурсах, конференциях, массовых мероприятиях, экскурсиях.

Используются различные *методы*, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.)
- наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию
- репродуктивный – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом

исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся

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 и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Программа «Робоквант» - 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.

Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы.

К основным способам использования дистанционных технологий обучения относятся следующие способы:

1. Дистанционная поддержка образования детей с ограниченными возможностями здоровья:

- сохранение контингента учащихся;
- реализация программ дополнительного образования;
- организация обучения по общеобразовательным программам,

2. Дистанционная поддержка образования одаренных детей:

- заочные туры олимпиад;
- дистанционные факультативы по различным предметам;
- дистанционные консультации;
- дистанционные викторины, конкурсы.

3. Организация дистанционного контроля знаний учащихся.

4. Организация дополнительных элективных курсов.

Сегодня существуют пять видов дистанционного обучения:

1) Курсы на основе «кейс-технологий» и средств ИКТ. Средством связи в данном случае является электронная почта и факсимильная связь. Обучаемые по электронной почте получают учебные материалы и отсылают письменные отчеты и результаты самостоятельно выполненных практических работ и

заданий. В качестве учебных материалов могут быть использованы видео и аудиокассеты, лазерные диски и дискеты с компьютерными программами учебного назначения.

2) Учебные телеконференции и видеоконференции. Эти два вида конференций часто объединяются в учебном процессе: телеконференции используются на начальных этапах учебной деятельности для трансляции теоретического материала, аудио- и видеоконференций, для семинарской или проектной работы в небольших группах. Обучаемые работают над своими проектами, а с помощью конференций собираются вместе для демонстрации отчетов, их обсуждения, координации учебной и исследовательской деятельности, получения консультации со стороны преподавателя и пр.

3) Курсы на основе компьютерных обучающих систем. С электронными учебными изданиями, как правило, входящими в учебно-методический комплект и состоящими из учебника, учебных планов, дидактических материалов, обучающийся может работать автономно на своем компьютере или непосредственно в сети Интернет. Для осуществления обратной связи широко используется электронная почта и телеконференции.

4) Интернет-курсы. В данном случае дистанционное обучение организовано в среде Интернет с использованием интерактивных Web-учебников, электронной почты, списков рассылки, чатов и телеконференций для осуществления обратной связи, компьютерных моделей и симуляций.

10.Условия реализации программы

Для методического обеспечения образовательной программы дополнительного образования имеется:

- отдельный кабинет;
- комплект столов и стульев на 15 посадочных мест;
- стол для педагога;
- раздаточный материал (дидактические пособия, распечатки уроков, технологические карты);
- компьютеры с комплектом программ по изучению робототехники;

- проектор, экран;
- Интернет.

Методические комплексы, состоящие из: информационного материала, технологических и инструкционных карт; действующей выставки изделий воспитанников; методических разработок и планов конспектов занятий; методических указаний и рекомендаций к практическим занятиям.

Материалы для контроля и определения результативности занятия: тесты, контрольные упражнения; систематизирующие и обобщающие таблицы; положения о конкурсах, игры.

Развивающие и диагностирующие материалы: тесты, диагностические игры, кроссворды.

Дидактические материалы (демонстрационные и раздаточные) журналы, буклеты, альбомы, учебники – практикумы.

11. Материальное техническое оснащение программы

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам.

	Наименование	Количество
1	Ноутбук HP 15s-eq 1148 ur	8 шт.
2.	Мышь компьютерная CBR CM 131	8шт.
3.	Базовый набор Lego Mindstorms EV3. (количество деталей 541)	15 шт.
4.	Ресурсный набор Lego Mindstorms EV (количество деталей 853 шт.)	7 шт.
5.	Дополнительный элемент для конструирования цифровой ультразвуковой датчик для генерации звуковых волн	7 шт.

6.	Дополнительный сервомотор	7 шт.
7.	Дополнительный комплект кабелей. Тип соединения кабелей RJ2	5 шт.
8.	Дополнительное устройство для подзарядки батареи микрокомпьютера	5 шт.
9.	Проектор EPSON EB-FH52	1 шт.
10.	Экран для проектора Cactus TriExpert CS-PSTE-200x200-ВК	1 шт.
11.	Флипчарт магнитно-маркерный	1 шт.
12.	Набор маркеров для доски	1 шт.
13	МФУ лазерное canon i-sensys mf3010 А4	1 шт.

12.Список литературы

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
 2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
 3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
 4. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А. Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;
 5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
 6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
 7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
 8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
 9. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
 10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- Юревич, Е. И. Основы робототехники – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
12. Василенко, Н.В. Никитан, КД. Пономарев, В.П. Смолин, А.Ю. Основы робототехники Томск МГП «РАСКО» 1993. 470с.
 13. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты

[Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – www.eidos.ru.

14. Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001

15. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе.– М., 2009

16. Материалы авторской мастерской Л.П. Босовой [Электронный ресурс]. – http://metodist.lbz.ru/avt_masterskaya_BosovaLL.html

17. Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.

18. Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов

реального мира средствами конструктора LEGO). – М.; «ЛИНКА –ПРЕСС», 2001.

19. Волина В. «Загадки от А до Я» Книга для учителей и родителей. – М.; «ОЛМА _ ПРЕСС», 1999.

20. Научно-популярное издания для детей Серия «Я открываю мир» Л.Я Гальперштейн. – М.;ООО «Росмэн-Издат», 2001.

21. Научно-популярное издания для детей « Мы едем, едем, едем!» Л.Я Гальперштейн. – М.; «Детская литература», 1985.

22. Атлас «Человек и вселенная» Под ред. А А Гурштейна. – М.; Комитет по геодезии и картографии РФ, 1992.

23. Н. Ермильченко «История Москвы» – для среднего школьного возраста – М.; Изд. «Белый город», 2002.

24. Серия «Иллюстрированная мировая история. Ранние цивилизации» Дж. Чизхолм, Эн Миллард – М.; ООО «Росмэн-Издат», 1994.

25. Детская энциклопедия «Земля и вселенная», «Страны и народы» – М.; Изд. «NOTA BENE», 1994.

Интернет-ресурсы

1. www.school.edu.ru/int

2. <http://www.prorobot.ru>

3. <http://www.nnxt.blogspot.ru>

4. <http://www.ielf.ucoz.ru>
5. <http://www.fiolet-korova.ru>
6. <http://www.mindstorms.ru>
7. <http://www.lego56.ru>
8. <http://www.robot-develop.org>
9. <http://www.lego.detmir.ru>

