

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Республиканский центр детского (юношеского) технического творчества»

Рассмотрено на
заседании методического совета
Протокол № 3
от «15» 01 2018 г.



Утверждаю
Директор ГБУ ДО «РЦД(Ю)ТТ» А.Б-М. Ахьядов
Протокол № 5
01 2018 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности.
«Робоквант»

Возрастная категория участников: 9 - 13 лет
Срок реализации: 1 год

3-9 классы
(4 часа в неделю -144 часов в год)

Разработал
Ибрагимов Саламбек Салманович
педагог дополнительного
образования

г. Грозный
2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструкторы наборов ресурсного набора серии LEGO MINDSTORMS EV3.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EV3 управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Программа «Робоквант» ориентирован на учащихся 3-9 классов. Рабочая программа рассчитана на 144 часов. Занятия проводятся 2 раза в неделю, согласно учебному расписанию.

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической.

Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя

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

Направленность программы

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность.

Предполагает дополнительное образование детей в области робототехники и мехатроники. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с роботизированными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Уровень освоения программы: базовый.

Формы занятий.

На занятиях используется фронтальная, групповая и индивидуальная работа. Информация преподносится в виде беседы, демонстрации мультимедийных презентаций, видеороликов, с последующим выполнением определенных заданий: конструирование роботов, создание для них программ. Результатом их деятельности могут быть соревнования между собой в сложности выполнения команд роботами, программировании, научно-исследовательских проектах и работах по данной теме.

Новизна общеразвивающей образовательной программы.

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие

коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека.

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

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

Педагогическая целесообразность программы определяется учетом возрастных особенностей учащихся, широкими возможностями социализации в процессе привития трудовых навыков, пространственного мышления. Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что она является одним из механизмов формирования творческой личности, дает навыки овладения начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучения понятий конструкции 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.

Срок реализации программы и объем программы:

Программа рассчитана на один год обучения.

Продолжительность занятия	Периодичность в неделю	Количество часов в неделю	Количество часов в год
2 часа	2 раза	4 часа	144 часа

Материалы данной программы

Основным содержанием данной программы являются занятия по техническому моделированию, сборке и программирования роботов с использованием следующих материалов и источников:

1. Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов.
2. Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»
3. Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru>. Сообщество увлеченных робототехникой.
4. Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая поддержка для роботов.
5. Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные модели роботов.
6. Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.
7. LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3.
8. Интернет ресурс (<https://robot-help.ru/>) сайт с обучающим материалом для начинающих.

Цели и задачи

Цели:

- заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EV3;

- научить использовать средства информационных технологий, чтобы проводить исследования и решать задачи в межпредметной деятельности;
- заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации, современных технологий, их осмыслением, обработкой и практическим применением через урочную, внеурочную деятельность, систему дополнительного образования, в том числе с закреплением и расширением знаний по английскому языку (билингвальная робототехника);
- повысить качество образования через интеграцию педагогических и информационных 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 обучающихся;
- развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;
- развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать применение знаний из различных областей знаний;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- 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 и 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 робота некой 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)



Формы организации учебных занятий

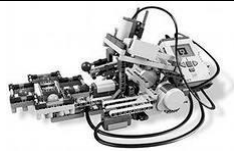


- Урок – лекция;
- Урок – презентация;
- Практическое занятие;
- Урок - соревнование;
- Выставка.

Тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов
1	Введение в курс «Робоквант». Что такое робот? (Лекция)	<u>Лекция №1</u> 1.1. История робототехники. Поколения роботов. 1.2. Цели и задачи курса «Робоквант»	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

		6.2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица) 6.3. Подключение сервомоторов к EV3.	
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	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания (Лекция, практическая работа)	<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.	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 <i>(Практическое занятие)</i></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 <i>(Практическое занятие)</i></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

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема	Количество часов	Дата
Введение (2 ч.)			
1	Правила поведения и ТБ в кабинете. Введение в курс «Робоквант». Что такое робот? <i>(Лекция)</i>	2	17.09
Конструирование и программирование (90 ч.)			
2	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	2	19.09
3	Робот LEGO Mindstorms EV3 <i>(Презентация разные роботы)</i>	2	21.09
4	Сборка непрограммируемых моделей.	2	24.09
5	Демонстрация моделей		26.09
6	Микрокомпьютер (контроллер) <i>(Лекция)</i>	2	01.10
7	Исполнительная система (моторы)		03.10
8	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор. (Собирание первого робота) <i>(Практическое занятие)</i>	2	08.10
9	Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы.	2	10.10
10	Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры	2	15.10
11	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 <i>(Практическое занятие)</i>	2	17.10
12	Основы программирования EV3 <i>(Лекция)</i>	2	22.10
13	Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3		24.10
14	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. <i>(практика)</i>	2	29.10
15	Палитры программирования и программные блоки. Рабочее поле. Составление простой программы.	2	31.10
16	Зеленая палитра – блоки действия. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка	2	02.11
17	Экран, звук, индикатор состояния модуля	2	07.11
18	Знакомство с вычислительными возможностями робота	2	12.11
19	Красная палитра – операции с данными	2	14.11

20	Числовые значения. Блок "Константа", блок "Переменная"	2	19.11
21	Блок математика, блок округление	2	21.11
22	Примеры выполнения вычислений в программе	2	26.11
23	Желтая палитра - "Датчики"	2	28.11
24	Первый датчик – датчик касания	2	03.12
25	Оранжевая палитра – Управление операторами – оператор "Ожидание"	2	05.12
26	Решение различных задач с датчиком касания (практика)	2	10.12
27	Датчик цвета и света	2	12.12
28	Датчик цвета. Режим "Цвет"	2	17.12
29	Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель"	2	19.12
30	Оранжевая палитра, программный блок "Прерывание цикла"	2	24.12
31	Решение различных задач с датчиком цвета	2	26.12
32	Датчик цвета – режим "Яркость отраженного света"	2	09.01
33	Решение задач- режим "Яркость отраженного света"	2	14.01
34	Езда робота по черной линии (учебный проект) (Short-track Lego)	2	16.01
35	Датчик цвета – режим "Яркость внешнего освещения"	2	21.01
36	Робот, управляемый при помощи внешнего освещения (учебный проект)	2	23.01
37	Самостоятельная работа	2	28.01
38	Ультразвуковой датчик	2	30.01
39	Решение задач с Ультразвуковым датчиком	2	04.02
40	Учебный проект «Робот-полицейский»	2	06.02
41	Инфракрасный датчик	2	11.02
42	Инфракрасный датчик. Режим "Приближение"	2	13.02
43	Дистанционное управление роботом с помощью инфракрасного маяка	2	18.02
44	Инфракрасный датчик. Режим "Маяк"	2	20.02
45	Поиск и следование за инфракрасным маяком.	2	25.02
46	Гироскопический датчик	2	27.02
46	Решение задач с Гироскопическим датчиком	2	04.03

Подготовка к соревнованиям			
48	Соревнования в среде Lego (регламент, виды, подготовка)	2	06.03
49	Кегельринг (собираение робота)	2	11.03
50	Программы для робота	2	13.03
51	учебное соревнование «кегельринг»	2	18.03
52	Сумо (собираение робота)	2	20.03
53	Программы для робота сумоиста	2	25.03
54	Учебное соревнование «Сумо»	2	27.03
55	Шорт-трек	2	01.04
56	Траектория	2	03.04
57	Программа для робота «траектория»	2	08.04
58	Чертежник	2	10.04
59	Лабиринт	2	15.04
60	Разработка и сбор собственных моделей.	2	17.04
61	Демонстрация моделей	2	22.04
Проектная работа (Учебные)			
62	Робот гимнаст	2	24.04
63	Программирование Робота гимнаста	2	29.04
64	Проект «Color Sorter». Конструирование робота	2	01.05
65	Программирование робота «Color Sorter».	2	06.05
66	Проект «Кегельринг». Конструирование робота.	2	08.05
67	Программирование робота «Кегельринг».	2	13.05
Проектная деятельность в группах (10 ч.)			
68	Выработка и утверждение тем проектов	2	15.05
69	Конструирование модели группой разработчиков	2	20.05
70	Программирование модели группой	2	22.05
71	Презентация моделей	2	27.05
72	Выставка	2	29.05
		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 до следующего препятствия.

Решение:

Начать прямолинейное движение вперед

Ждать, пока пороговое значение инфракрасного датчика станет меньше 20

Прекратить 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 своей оси 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.

Более подробное описание и решение задач можно узнать на сайте (<https://robot-help.ru/>)

Программа курса

Введение (2 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники.
Применение роботов. Развитие образовательной робототехники в России.
Цели и задачи курса.

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.

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.

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.

Проектная деятельность (44 ч.)

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

Соревнование роботов (30 ч.)

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

Требования к знаниям и умениям учащихся

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.

Межпредметные связи

№ п/п	Предметы, изучаемые дополнительно	Примеры межпредметных связей
1	Математика	<p><u>Расчеты:</u> длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа.</p> <p><u>Измерения:</u> радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков.</p>
2	Физика	<p><u>Расчеты:</u> скорости движения; силы трения; силы упругости конструкций.</p> <p><u>Измерения:</u> массы робота; освещенности; температуры; напряженности магнитного поля.</p>
3	Технология	<p><u>Изготовление:</u> дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.); чертежей и схем; электронных печатных плат.</p> <p><u>Подключение:</u> к мобильному телефону через Bluetooth; к радиоэлектронным устройствам.</p>
4	История	<p><u>Знакомство:</u> с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в России, других странах.</p> <p><u>Изучение:</u> первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др.</p>

Планируемые результаты

Концепция программы «Робоквант» предполагает внедрение *инноваций* в дополнительное техническое образование учащихся. Поэтому основными планируемыми результатами программы являются:

1. Развитие интереса учащихся к роботехнике и информатике;
2. Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;
3. Получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.

Способы оценивания достижений учащихся

Данная элективная программа не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения, учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают сертификат по итогам курса в объеме 144 часов и похвальные листы за разработку индивидуальных моделей роботов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу. Lego – это начальный шаг в робототехнику, чем дальше тем интереснее и этому нет предела.

Рекомендуемые учебные материалы

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
2. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
3. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.
4. «Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3» Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.