

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДЕЦКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ «РАДУГА»
ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



ПРИНЯТО

на педагогическом совете
протокол №1 от «30» августа 2022 года

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ ДО ЦВР «Радуга»
Н.В. Марова
«30» августа 2022 года

**Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа
«Робототехника MINDSTORMS Education EV3»
(техническая направленность, базовый уровень)
с 9 лет на 1 год**

Составитель:
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории
Преображенский Сергей Витальевич

г. Городец
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка	3
2.	Содержание	5
3.	Календарный учебный график	9
4.	Учебный план	10
5.	Рабочая программа (учебно-тематический план)	11
6.	Методическое обеспечение	18
7.	Оценочные материалы	19
8.	Условия реализации	24
9.	Список литературы	25

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника MINDSTORMS Education EV3» разработана с целью реализации на создаваемых новых местах дополнительного образования детей в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», разработана в соответствии с нормативно-правовыми требованиями развития дополнительного образования детей и в соответствии с:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (действующая редакция);
1. Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
2. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 (ред. 2020 года) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
4. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 и «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
5. Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р;
6. Паспортом национального проекта «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);
7. Паспортом федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16);
8. Письмом Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. N. АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций. Методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»;
9. Методическими рекомендациями по разработке (составлению) дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы ГБОУ ДПО НИРО;

10. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
11. Распоряжением Правительства Нижегородской области от 30.10.2018 № 1135-р «О реализации мероприятий по внедрению целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;
12. Уставом МБОУ ДО ЦВР «Радуга»;
13. Положением о дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются на благо экономик ведущих мировых держав: выполняют работы более дешёво, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Роботы играют всё более важную роль в жизни, служа людям и выполняя каждодневные задачи. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы.

Актуальность программы «Робототехника» заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. создана благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Успехи страны в XXI веке будут определять неприродные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий.

Новизна программы состоит в уникальности образовательной робототехники и в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, чтобы обучающиеся в процессе занятий приобрели важные навыки творческой конструкторской и исследовательской работы; получили и отработали на практике комбинированные знания из разных областей наук: информатики, прикладной математики, физики; научились составлять планы для пошагового решения задач.

В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительные знания в области физики, механики, электроники и информатики.

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 обучающихся.

Содержание

Целью данной программы является формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи, которые решаются в процессе реализации данной программы:

Образовательные:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- формировать умение читать графические изображения, создавать

мысленный образ в процессе конструирования моделей.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- способствовать формированию положительной самооценки путем дифференцированного подхода к постановке задач перед обучающимися.

Развивающие:

- развивать память, внимание, мышление;
- развивать мелкую моторику.

Адресат программы – возраст детей участвующих в реализации данной программы с 9 до 16 лет. Состав группы обучающихся – от 8 до 12 человек.

Программа предназначена для педагогов дополнительного образования. Она имеет модульную структуру, позволяющую составлять наиболее удобное планирование в соответствии с нагрузкой педагога, профилем его объединения и личным опытом, а также опираясь на принцип постепенного изложения материала от простого к сложному.

Место реализации программы: учебный кабинет, Муниципальный опорный центр дополнительного образования детей МБОУ ДО ЦВР «Радуга».

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа, 144 часов в год;

Объем и срок освоения программы. Срок реализации программы 1 год.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы, 9-16 лет.

Отличительные особенности программы

Отличие данной программы от существующих программ в этой области в том, что использование LEGO -конструкторов повышает мотивацию обучающихся к обучению, так как при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

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

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

Программа предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей.

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

- Занятие - лекция;
- Занятие - презентация;
- Практическое занятие;
- Занятие - соревнование;
- Выставка.

Робототехника сложный вид деятельности, предполагающий большой объем индивидуальной работы с обучающимися в ходе каждого занятия и, особенно, при подготовке к соревнованиям и конкурсам.

Формы обучения - основными формами организации деятельности обучающихся в рамках образовательного процесса являются: индивидуальные, групповые, фронтальные – работа в микрогруппах.

Планируемые и ожидаемые результаты.

Для оценки качества знаний, умений и навыков учащихся следует проводить различного рода контрольно-проверочные мероприятия.

Текущий контроль усвоения материала осуществляется по результатам выполнения практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме тестовых и контрольных заданий, мини-соревнований.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут знать*:

- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- общую методику расчета основных кинематических схем;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветowego, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;

- правила техники безопасности при работе в кабинете, оснащенном электрооборудованием.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут понимать*:

- порядок обнаружения неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов.

В результате освоения Программы обучающиеся *будут уметь*:

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые команды управления роботом;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы начального уровня сложности.

Календарный учебный график
дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Робототехника MINDSTORMS Education EV3»
на 2022-2023 учебный год

	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь					Январь				Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь-август	Всего		
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39-52			
1 ГОД																		Каникулы	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		Каникулы	38 учебных недель/ 144 часов

Промежуточная
аттестация

Учебный план
дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы
«Робототехника»

№ п/п	Наименование разделов	Теория	Практика	Кол-во часов	Формы аттестации и контроля
1.	Знакомство с Mindstorms EV3	10	20	30	Тестирование
2.	Конструирование и программирование	8	30	38	Тестирование
3.	Проектная деятельность в малых группах	-	76	76	Защита проекта
	Итого часов:	18	126	144	

Промежуточная аттестация проводится в форме тестовых заданий и сдачи нормативов 1 раз в год.

Рабочая программа (учебно-тематический план).

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов		
		Теория	Практика	Всего
1	1.1. Введение в курс «Робототехника». 1.2. Что такое робот? История робототехники. 1.3. Поколения роботов. Цели и задачи курса «Робототехника»	2	-	2
2	Робот LEGO Mindstorms EV3 2.1. «Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых» 2.2. «Появление роботов Mindstorms EV3 в России». 2.3. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	2	-	2
3	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3 3.1. «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор»	-	2	2
4	Микрокомпьютер 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). Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). 4.3. Главное меню EV3 (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	2	-	2
5	Датчики 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)	2	14	16
6	Сервомотор EV3 6.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). 6.2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и тупица) 6.3. Подключение сервомоторов к EV3.	2	4	6

7	<p>Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3</p> <p>7.1. «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».</p>	-	2	2
8	<p>Основы программирования EV3</p> <p>8.1. Общее знакомство с интерфейсом POLEGO Mindstorms EV3</p> <p>8.2. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов.</p> <p>8.3. Палитра команд</p> <p>8.4. Рабочее поле.</p> <p>8.5. Окно подсказок. Окно EV3.</p> <p>8.6. Панель конфигурации</p> <p>Пульт управления роботом.</p>	2	-	2
9	<p>9.1. «Сборка, программирование и испытание первого робота»</p>	-	6	6
10	<p>Движения и повороты</p> <p>10.1. Команда Move. Настройка панели конфигурации команды Move.</p> <p>10.2. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.</p> <p>10.3. Повороты робота на произвольные углы.</p> <p>10.4. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.</p>	2	4	6
11	<p>Воспроизведение звуков и управление звуком</p> <p>11.1. Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов.</p> <p>11.2. Настройка панели конфигурации команды Sound.</p> <p>Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота CastorBot по звуковому сигналу.</p> <p>11.3. Составление программы и демонстрация движения робота</p>	-	2	2
12	<p>Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания</p> <p>12.1. Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.</p> <p>12.2. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика.</p> <p>12.3. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.</p> <p>12.4. Устройство и принцип работы датчика касания.</p>	2	8	10

	<p>12.5. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.</p> <p>12.6. Примеры простых команд и программ с датчиком касания.</p> <p>12.7. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика.</p> <p>Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.</p>			
13	<p>Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии</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>Испытание робота при движении вдоль черной линии.</p>	2	8	10
14	<p>Проект «Tribot».</p> <p>14.1. Программирование, функционирование робота</p> <p>Конструирование робота.</p> <p>14.2. Программирование робота.</p> <p>Испытание робота.</p>	-	8	8
15	<p>Проект «Shooterbot».</p> <p>Программирование, функционирование робота</p> <p>15.1. Конструирование робота.</p> <p>15.2. Программирование робота.</p> <p>Испытание робота.</p>	-	8	8
16	<p>Проект «Color Sorter».</p> <p>Программирование, функционирование робота</p> <p>16.1. Конструирование робота.</p> <p>16.2. Программирование робота.</p> <p>Испытание робота</p> <p>.</p>	-	10	10
17	<p>Проект «Robogator»</p> <p>Программирование, функционирование робота</p> <p>17.1. Конструирование робота.</p> <p>17.2. Программирование робота.</p> <p>Испытание робота.</p>	-	10	10
18	<p>Проект «Робот гимнаст».</p> <p>Программирование, функционирование робота</p>	-	10	10

	17.1. Конструирование робота. 17.2. Программирование робота. Испытание робота			
19	Решение заданий Кегельринг Черная линия Лабиринт Сумо Траектория	-	30	30
Всего часов		18	126	144

Календарно – тематическое планирование

№ урока	Тема	Количество часов	Дата
Введение			
1	Правила поведения и ТБ в кабинете. Введение в курс «Робототехника». Что такое робот? <i>(Лекция)</i>	2	17.09
Конструирование и программирование			
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
47	Решение задач с Гироскопическим датчиком	2	04.03

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			
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			
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	

Методическое обеспечение

Формы проведения занятий:

- инструктаж;
- беседа;
- лекция-диалог;
- практическое занятие;
- индивидуальная сборка робототехнических средств;
- тренировки в учебном кабинете;
- соревнования роботов на тестовом поле.

Основные принципы обучения:

1. *Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. *Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период.
3. *Связь теории с практикой.* Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. *Воспитательный характер обучения.* Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. *Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта.
6. *Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (от простого к сложному, от частного к общему).
7. *Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.
8. *Индивидуальный подход в обучении.* В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

Формы контроля.

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

- *входная диагностика* (сентябрь) в форме собеседования - позволяет выявить возможности детей для занятия данным видом деятельности (проводится на первом занятии данной Программы);
- *текущий контроль* (в течение всего учебного года) - проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении

материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала;

- *промежуточная аттестация* - проводится 2 раза в течение учебного года по изученным темам и разделам для выявления уровня усвоения содержания Программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса (форма проведения: решение тестов, выполнение практической работы);

Оценочные материалы

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 (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 комментариях 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 немногоназад, 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" даст возможность роботу вращаться до тех пор, пока робот не окажется напротив инфракрасного маяка (значение параметра "Пороговое значение" превысит 0).

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.

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.

Тест №1

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...
 - a) WiMAX
 - b) PCI порт
 - c) WI-FI
 - d) USB порт
2. Верным является утверждение.
 - a) блок EV3 имеет 5 выходных и 4 входных порта
 - b) блок EV3 имеет 5 входных и 4 выходных порта
 - c) блок EV3 имеет 4 входных и 4 выходных порта
 - d) блок EV3 имеет 3 выходных и 3 входных порта
3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является.
 - a) Ультразвуковой датчик
 - b) Датчик звука
 - c) Датчик цвета

- d) Гироскоп
- 4. Сервомотор – это...**
- a) устройство для определения цвета
 - b) устройство для движения робота
 - c) устройство для проигрывания звука
 - d) устройство для хранения данных
- 5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся.**
- a) шестеренки, болты, шурупы, балки
 - b) балки, штифты, втулки, фиксаторы
 - c) балки, втулки, шурупы, гайки
 - d) штифты, шурупы, болты, пластины
- 6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...**
- a) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - b) оставить свободным
 - c) к аккумулятору
 - d) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
- 7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой.**
- a) к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3
 - b) в USB порт EV3
 - c) к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
 - d) оставить свободным
- 8. Блок «независимое управление моторами» управляет.**
- a) двумя сервомоторами
 - b) одним сервомотором
 - c) одним сервомотором и одним датчиком
- 9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект.**
- a) 50 см.
 - b) 100 см.
 - c) 3 м.
 - d) 250 см.
- 10. Для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно.**
- a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
 - c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. Для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно...

a) задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

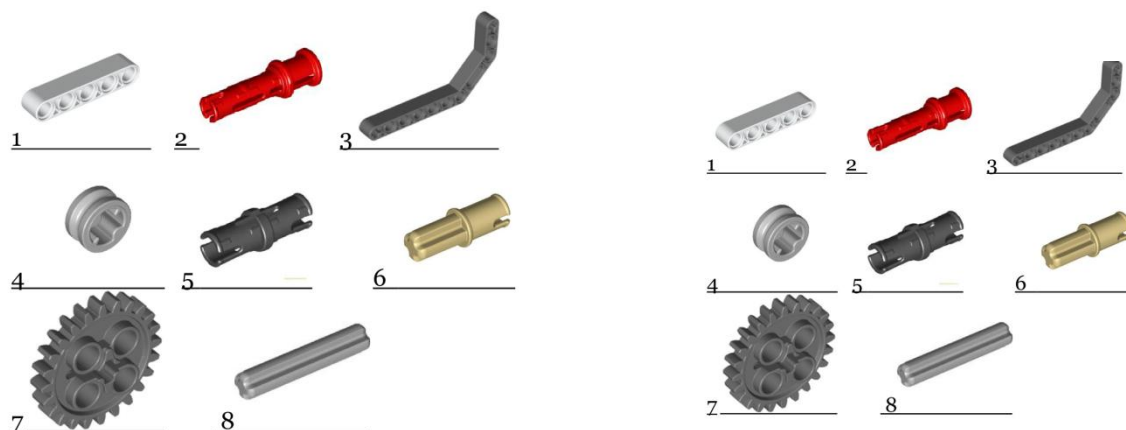
b) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»

c) задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

d) задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

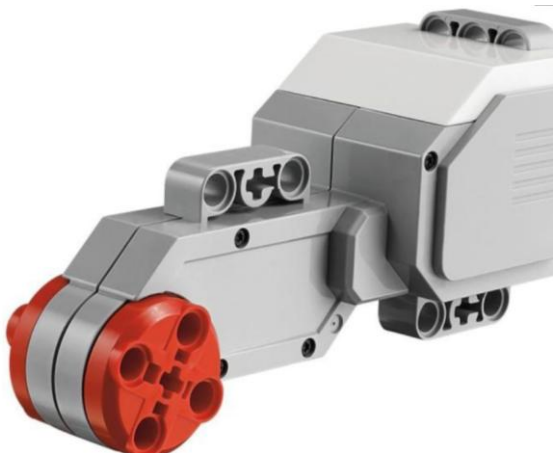
Тест №2

Задание №1. Напишите полные названия деталей LEGO Mindstorms EV-3:



Задание №2. Напишите полные названия электронных компонентов LEGO Mindstorms EV-3





Задание №3. Перечислите основные правила работы в кабинете робототехники:

Задание №4.

Расскажите о портах LEGO Mindstorms EV-3:

Условия реализации

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с Программой необходимо:

- учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на 12 ученических мест;
- ноутбук, с установленным программным обеспечением для LEGO EV3 (12 компьютеров и компьютер преподавателя), для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов;
- столы для испытаний роботов (размер 2000x4000 мм);
- игровое поле, с нанесенной на него разметкой (размер 2340x1140 мм, высота бортиков - 90 мм);
- листы ватмана для нанесения трассы и препятствий, черная и цветная изоляционные ленты разной ширины, скотч, двойной скотч, ножницы;
- набор конструкторов LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- программное обеспечение LEGO.

Список литературы

Список литературы для педагога:

1. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие/ А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 120 с.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов/ Д.Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 292 с.
3. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. -М.: Издательство «Перо», 2015. - 168с.
4. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. - 204с.

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Комарова Л. Г. Строим из LEGO «ЛИНКА-ПРЕСС». - М., 2001. - 80 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 -6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 286 с.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 87 с.

Электронные ресурсы

1. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по-вашему желанию. Руководство пользователя: [Электронный ресурс]. URL: https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltded7d02f8d47b8d1/User_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_All_RU.pdf
2. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 инструкции: [Электронныйресурс]. URL:<https://education.lego.com/ru-ru/product-resources/mindstorms-ev3/загрузки/инструкции-по-сборке>
3. LEGO Education Solutions:[Электронныйресурс]. URL: <https://education.lego.com/ru-ru>.
4. Международные состязания роботов: [Электронный ресурс]. URL: <http://wroboto.ru/>.

