



Частное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр «Энергетик»
(ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»)

ПРИНЯТА
на заседании методического совета
от «6» марта 2023 г.
Протокол № 4



УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»
М.В. Свистунов
2023

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника LEGO Mindstorms EV3»

Возраст: 10-14 лет
Срок реализации: 2 учебных года
Направленность программы: техническая

Программу составил:
Преподаватель

Р.А. Дусанюк

г. Вологда
2023 год

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 2

Содержание

1. Общая характеристика программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.	3
1.2. Цель реализации программы	4
1.3. Учебный план	6
1.4. Рабочие программы по разделам	8
1.5. Планируемые результаты обучения	12
1.6. Документы, на основании которых разработана программа.....	12
2. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	13
2.1. Календарный учебный график	13
2.2. Материально-технические условия реализации программы.....	14
2.3. Условия для функционирования электронной информационно образовательной среды с применением дистанционных образовательных технологий.....	14
2.4. Кадровые условия.....	14
2.5. Оценка качества освоения программы	14
2.6. Оценочные материалы для проведения промежуточного и итогового контроля знаний	15
2.7. Методическое обеспечение	18
2.8. Воспитательный компонент.	18
2.9. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	19

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 3

1. Общая характеристика программы

1.1. Пояснительная записка.

Актуальность

Робототехника занимает большой сегмент в производственной, военной и научной деятельности, и темпы роста данной сферы не дают в этом усомниться. Данный учебный курс позволит изучить основы робототехники, познакомиться с базовыми понятиями и получить первые навыки самостоятельного конструирования и программирования сложных моделей роботов.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих обучающихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

Особенности программы

Изучение основ робототехники в данном курсе производится с помощью учебного набора конструктора “LEGO Mindstorms EV3”, как рекомендованного Министерством Образования Российской Федерации и утвержденного в качестве одной из дисциплин на множестве ежегодных соревнований.

Программа представляет собой курс, состоящий из двух модулей.

Первый модуль «Робототехника LEGO Mindstorms EV3: основы» включает в себя изучение технического устройства роботов, их основных блоков, узлов и модулей, программного обеспечения и алгоритмов работы в среде программирования. Цикл практических уроков по робототехнике знакомит с особенностями разработки, сборки, программирования и использования роботов. Модуль не требует наличия определенных знаний до начала изучения, кроме уверенного использования ПК.

Второй модуль «Робототехника LEGO Mindstorms EV3: подготовка к соревнованиям» ориентирован на практическое изучение роботизированных систем по соревновательным компетенциям различного уровня. В данный модуль включен цикл занятий с использованием дополнительного набора «Космические проекты» LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Комплект заданий к нему – это инновационный способ преподавания технических дисциплин, таких как информатика, физика и математика. Обучающиеся исследуют глубины космоса и решают реальные проблемы современной космонавтики, не выходя из класса.

Педагогическая целесообразность

На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. Курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология.

За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося. При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Рекомендовано учащимся 4 - 7 классов, возраст - 10 – 14 лет.

Нормативный срок освоения программы – 192 академических часа, продолжительность обучения – 2 учебных года.

Образовательный процесс осуществляется в течение учебного года. Для всех видов занятий установлен академический час продолжительностью 40 минут.

Режим занятий – 3 учебных часа в неделю.

Направленность программы - техническая. Уровень сложности стартовый.

Количество человек в группе – 4-6.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 4

Формы обучения – очная. Программа включает в себя теоретическое и практическое обучение, а также контроль знаний.

Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели.

Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки LEGO-проекта:

- обозначение темы проекта;
- цель и задачи представляемого проекта;
- разработка механизма;
- тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников.

Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы.

Форма организации занятий:

- теоретического обучения – групповая,
- практического обучения – индивидуально-групповая.

Методы организации учебно-познавательной деятельности:

- демонстрация;
- объяснение, беседа;
- практическая работа;
- самостоятельная работа.

1.2. Цель реализации программы

Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству через практическое освоение технологий проектирования, моделирования и изготовления робототехнических моделей и систем.

Задачи

Обучающие:

- освоение технологии конструирования роботов;
- изучение основ алгоритмизации и программирования роботов;
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей, в том числе строить трехмерные модели по их изображению в четырех проекциях.

Развивающие:

- приобщение к техническому творчеству через решение открытых задач;
- формирование умения эффективно взаимодействовать в команде;
- приобретения опыт участия в спортивных робототехнических состязаниях;
- формирование мотивации к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

Воспитательные:

- сформировать чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 5

- развивать творческий потенциал путем активизации воображения и фантазии;
- повышать общекультурный уровень учащихся;
- воспитать устойчивый интерес к методам технического моделирования, проектирования, конструирования, программирования;
- формирование предпосылок к учебной деятельности (волевых качеств личности дошкольников): умения и желания трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, планировать будущую работу, доводить начатое дело до конца, терпения;
- воспитание умения работать в коллективе.



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 6

1.3. Учебный план

дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника LEGO Mindstorms»

№ раздела	Название раздела	Количество часов			Формы промежуточного тематического контроля знаний
		Теория	Практика	Всего	
Модуль 1 «Робототехника LEGO Mindstorms EV3: основы»					
I	Введение в робототехнику.	2	1	3	-
	Знакомство с робототехникой.	2	1	3	
II	Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.	2	7	9	-
	Изучение конструкции роботов.	1	2	3	
	Сборка первого робота.	0	3	3	
	Сервомоторы.	1	2	3	
III	Датчики LEGO и их параметры.	7	14	21	Практическая работа.
	Датчик цвета.	1	2	3	
	Ультразвуковой датчик.	1	2	3	
	Гироскопический датчик.	1	2	3	
	Подключение и управление датчиками.	1	2	3	
	Использование датчика освещённости в модели робота.	1	2	3	
	Использование датчика расстояния.	1	2	3	
	Программирование датчиков.	1	2	3	
IV	Практические работы по сборке и программированию роботов.	19	38	57	Практическая работа.
	Движение по линии.	1	2	3	
	Движении по линии с препятствиями.	1	2	3	
	Перекрестки.	1	2	3	
	Движение по инверсной линии.	1	2	3	
	Движение вдоль стенки.	1	2	3	
	Сборка управляемого робота и пульта управления.	1	2	3	
	Изготовление робота исследователя.	1	2	3	
	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	2	4	6	
	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	1	2	3	
	Слон.	2	4	6	
	Сумо.	1	2	3	
	Ходячее сумо.	1	2	3	
	Соревнования «Сумо»	1	2	3	
	Цифровая лаборатория.	1	2	3	
	Измерение расстояний до объектов.	1	2	3	
	Сортировщик.	1	2	3	
	Механизмы захвата.	1	2	3	

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1	
		Стр 7	

Подготовка и реализация итогового индивидуального проекта. Защита проекта.		0	6	6	Практическая работа.
Всего по 1-му модулю		30	66	96	
Модуль 2					
«Робототехника LEGO Mindstorms EV3: подготовка к соревнованиям»					
I	Повторение.	1	2	3	-
	Повторение материала первого года обучения	1	2	3	
II	Практические работы по сборке и программированию роботов.	7	38	45	Практическая работа.
	Движение по линии.	1	2	3	
	Шорт-трек.	1	5	6	
	Переменные. Счетчик.	1	2	3	
	Массивы данных.	1	2	3	
	Калибровка гироскопического датчика для соревнования «Лабиринт».	1	2	3	
	Лабиринт.	0	3	3	
	Роботы с рулевым управлением.	0	3	3	
	Ралли.	0	3	3	
	Гусеничная модель робота.	0	3	3	
	Полоса препятствий.	0	3	3	
	Челночный бег.	1	5	6	
	Чертежник.	1	5	6	
III	Соревновательная деятельность.	3	27	30	-
	Подготовка к региональному этапу соревнований «Робофест».	2	13	15	
	Соревнования «Биатлон».	1	8	9	
	Участие в конкурсе «IT-Олимпиада».	0	6	6	
IV	Космические проекты.	1	8	9	Практическая работа.
	Работа с дополнительным набором «Космические проекты».	1	8	9	
Подготовка и реализация итогового индивидуального проекта.		0	9	9	Практическая работа.
Всего по 2-му модулю		12	84	96	

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 8

1.4. Рабочие программы по разделам

№ п. п.	Тема занятия	Содержание занятия	Количество часов
Модуль 1			
«Робототехника LEGO Mindstorms EV3: основы».			
Раздел I. Введение в робототехнику.			
1	Знакомство с робототехникой.	Правила поведения и техники безопасности в кабинете ИТ. Знакомство с основными понятиями, такими как «робот», «машина», «программа». Знакомство с конструктором, необходимым далее для работы: изучение деталей, методов и способов их соединения. Основные направления робототехники: изучение и подробный разбор основных направлений в данной области на примере уже существующих моделей роботов. Робототехника в военной, промышленной, медицинской, научной и других сферах деятельности. Задачи робототехники: понятие задачи для робота, изучение задач, выполняемых роботами на примере уже существующих моделей, постановка собственных задач для робота.	3
Раздел II. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.			
2	Изучение конструкции роботов.	Изучение основных блоков и модулей в конструкции робота, таких как: ходовая часть, вычислительный блок, манипуляторы, и т.д. Мощность и точность электромотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	3
3	Сборка первого робота	Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния. Запись программы и ее запуск.	3
4	Сервомоторы.	Встроенный датчик оборотов. Измерения в градусах и оборотах. Скорость вращения колеса. Механизм зубчатой передачи и ступица. Подключение сервомоторов.	3
Раздел III. Датчики LEGO и их параметры.			
5	Датчик цвета.	Устройство датчика касания. Режимы работы датчика цвета. Знакомство с световым датчиком. Принцип работы светового датчика. Режимы работы датчика. Задача на определение и озвучивание цвета препятствия.	3
6	Ультразвуковой датчик.	Знакомство с ультразвуковым датчиком. Принцип работы ультразвукового датчика. Режимы работы датчика. Задача на остановку перед препятствием и объезд препятствия.	3
7	Гироскопический датчик.	Знакомство с гироскопическим датчиком. Принцип работы гироскопического датчика. Программирование движения робота с использованием датчика. Движение	3

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 9

№ п. п.	Тема занятия	Содержание занятия	Количество часов
		робота по траектории с помощью гироскопического датчика.	
8	Подключение и управление датчиками.	Интерфейс модуля EV3. Приложения модуля. Представление порта. Управление мотором. Езда по квадрату. Составление программы для автономного робота. Независимое управление моторами	3
9	Использование датчика освещённости в модели робота.	Калибровка датчика. Обнаружение черты. Составление программы для данного действия робота.	3
10	Использование датчика расстояния.	Циклы. Создание многоступенчатых программ.	3
11	Программирование датчиков.	Составление программ, включающих в себя ветвление в среде программирования. Сборка робота для выполнения нескольких действия, в зависимости от выбора датчика.	3
Раздел IV. Практические работы по сборке и программированию роботов.			
12	Движение по линии	Задача на движение по черной линии. Движение с одним датчиком цвета. Р-регулятор, регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света.	3
13	Движении по линии с препятствиями	Задача на движение по черной линии с препятствиями (стена, горка).	3
14	Перекрестки	Задача на движение по линии с перекрестками. Распознавание перекрестка.	3
15	Движение по инверсной линии	Задача на движение по инверсной линии. Блок логических операций.	3
16	Движение вдоль стенки	Задача на движение вдоль стенки. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор для ультразвукового датчика и ИК-датчика.	3
17	Сборка управляемого робота и пульта управления.	Соединение микрокомпьютеров посредством «Bluetooth», удалённое управление.	3
18	Изготовление робота исследователя.	Использование датчика расстояния и освещённости в модели робота.	3
19-20	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	Сборка модели и выполнение заданий за наименьшее время. Задача на определение и озвучивание цвета препятствия. Объезд препятствия в зависимости от цвета. Цикл, ветвление, параллельные задачи.	6
21	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	Жёсткая и мягкая сцепка. Использование дополнительных элементов крепежа в модели.	3
22-23	Слон.	Сборка механической шагающей конструкции, реверс-инжиниринг предлагаемой программы и повторение отдельных ее элементов.	6
24	Сумо.	Конструирование и программирование робота для соревнования «Сумо».	3

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 10

№ п. п.	Тема занятия	Содержание занятия	Количество часов
		Подготовка модели робота, настройка программы.	
25	Ходячее сумо.	Разработка конструкции для соревнований. Подготовка модели ходячего робота. Настройка программы.	3
26	Соревнования «Сумо»	Изменение программа вследствие смены параметров поля.	3
27	Цифровая лаборатория.	Измерения освещенности. Определение цветов. Распознавание цветов.	3
28	Измерение расстояний до объектов.	Сканирование местности.	3
29	Сортировщик.	Конструирование и программирование робота для соревнования «Сортировщик».	3
30	Механизмы захвата.	Знакомство с конструкциями механизмов захвата. Сборка робота с механизмом захвата. Задача на захват объекта.	3
31-32	Подготовка и реализация итогового индивидуального проекта «Robot.Start». Разработка и сборка собственной модели робота с учетом поставленных требований к моделям, а также составление алгоритма работы и программирование робота. Защита проекта.		6
Модуль 2			
«Робототехника LEGO Mindstorms EV3: подготовка к соревнованиям»			
Раздел I. Повторение.			
1	Повторение материала первого года обучения.	Повторение принципов и режимов работы датчиков и моторов, разбор соответствующих блоков в графической среде программирования Lego Mindstorms EV3.	3
Раздел II. Практические работы по сборке и программированию роботов.			
2	Движение по линии.	Повторение задачи на движение по черной линии. Движение с одним датчиком света. Регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света.	3
3-4	Шорт-трек.	Соревнование «Шорт-трек».	6
5	Переменные. Счетчик.	Задачи на счет. Знакомство с блоками переменных. Математические действия с переменными. Задачи на счет перекрестков и объектов. Соревнования «Счетовод», «Счетчик-траектория»	3
6	Массивы данных.	Задачи на запоминание траектории, поиск кратчайшей траектории.	3
7	Калибровка гироскопического датчика для соревнования «Лабиринт».	Гироскопический датчик. Принцип работы гироскопического датчика. Программирование движения робота с использованием датчика. Движение робота по траектории с помощью гироскопического датчика.	3
8	Лабиринт.	Соревнование «Лабиринт».	3
9	Роботы с рулевым управлением.	Знакомство с конструкциями рулевого управления и принципами их работы. Разбор конструкций Lego автомобилей. Постройка робота с рулевым управлением. Программирование рулевого управления.	3

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 11

№ п. п.	Тема занятия	Содержание занятия	Количество часов
		Р-регулятор, П-регулятор рулевого управления. Движение вдоль стены, по коридору.	
10	Ралли.	Соревнование «Ралли».	3
11	Гусеничная модель робота.	Конструирование гусеничной модели робота для соревнования «Полоса препятствий».	3
12	Полоса препятствий.	Соревнования «Полоса препятствий».	3
13-14	Челночный бег.	Соревнования «Челночный бег».	6
15-16	Чертежник.	Создаем и программируем робота Чертежника.	6
Раздел III. Соревновательная деятельность.			
17-21	Подготовка к региональному этапу соревнований «Робофест».	Изучение регламент соревнований. Конструирование моделей роботов согласно регламенту. Программирование роботов. Испытание моделей роботов на тестовых полях. Отработка техники сборки и программирования робота для соревнований.	15
22-24	Соревнования «Биатлон».	Конструкция механизма захвата. Сборка робота с механизмом захвата. Задача на захват объекта. Соревнования «Биатлон».	9
25-26	Участие в конкурсе «IT-Олимпиада».		6
27-29	Космические проекты.	Используется дополнительный набор «Космические проекты». Изучение принципов движения. Изучение основ механики, динамики, конструирования и проектирования. Программирование и конструирование роботов для решения реальных задач и проблем, связанные с исследованием космического пространства.	9
30-32	Подготовка и реализация итогового индивидуального проекта. Разработка и сборка собственной модели робота для участия в показательных соревнованиях роботов «Управляемый футбол».		6

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 12

1.5. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающийся

должен знать:

- основные понятия робототехники (целей и задач, поставленных перед данной областью);
- основные элементы конструкции роботов (их отдельных блоков, узлов и модулей);
- основные алгоритмические конструкции;
- основные понятия в программировании роботов (расчет и составление верного алгоритма работы машины);
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов

должен уметь:

- собирать роботов, используя инструктивную документацию;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- составлять программу для робота с помощью графических средств, предоставленных средой программирования;
- 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 программы 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;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

1.6. Документы, на основании которых разработана программа

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Устав ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»;
- Локальные нормативные акты ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 14

2.2. Материально-технические условия реализации программы

Занятия проводятся в оборудованном классе, где для каждого обучающегося организованно рабочее место с компьютером.

Программная оснащённость курса:

- операционная система Windows,
- Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS Education EV3»;
- Microsoft PowerPoint;
- браузеры.

Техническая оснащённость курса:

- компьютерная техника с выходом в Интернет;
- лазерный или струйный принтер;
- конструктор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3;
- ресурсный набор LEGO® MINDSTORMS® Education EV3;
- дополнительный набор «Космические проекты» LEGO® MINDSTORMS® Education EV3;
- поля для испытания роботов;
- конструкции препятствий;
- мультимедийный проектор и экран;
- маркерная доска.

2.3. Условия для функционирования электронной информационно образовательной среды с применением дистанционных образовательных технологий

Обучение с применением дистанционных образовательных технологий проводится в режиме online с обучающимися, одновременно находящимися у автоматизированного рабочего места;

Формы проведения занятий в онлайн режиме:

- вебинар – групповая online-лекция, практическая работа;
- online-консультация - индивидуальная и/или групповая консультация с использованием мессенджеров или иных сервисов для проведения видеоконференций.

Техническая оснащённость:

- современный ПК (ноутбук) с выходом в Интернет;
- web-камера;
- динамики (наушники), микрофон;
- принтер, сканер / фотоаппарат.

Программное обеспечение:

- операционная система Windows;
- online-сервис для проведения вебинаров;
- браузер;
- MS PowerPoint;
- Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS Education EV3».

2.4. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляет преподавательский состав из числа штатных и внештатных преподавателей ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик».

2.5. Оценка качества освоения программы

Система оценки качества освоения программы обучающимися включает в себя осуществление:

- промежуточного контроля знаний;

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 15

– итогового контроля знаний.

Промежуточный контроль знаний подразделяется на текущий и тематический.

Текущий контроль уровня усвоения материала происходит на фронтальных опросах и в ходе выполнения обучающимися практических заданий. Оценивание в данном случае не является обязательным.

Формы тематического контроля знаний определены в учебном плане программы. Тематический контроль предполагает предварительную проверку знаний, обучающихся по отдельным темам программы с выставлением оценки. Предусмотрена четырехбалльная система оценивания.

Данные о результатах промежуточного контроля знаний доводятся до сведения родителей через Дневник текущей успеваемости.

Обучение по настоящей программе завершается итоговым контролем. Итоговый контроль реализуется в форме защиты итоговых индивидуальных проектов. При защите итогового проекта проверяются теоретические знания и практические навыки обучающегося.

Обучающимся, успешно прошедшим итоговый контроль знаний, выдается свидетельство об обучении.

Результаты итогового и промежуточного контроля знаний заносятся в Журнал успеваемости и посещаемости.

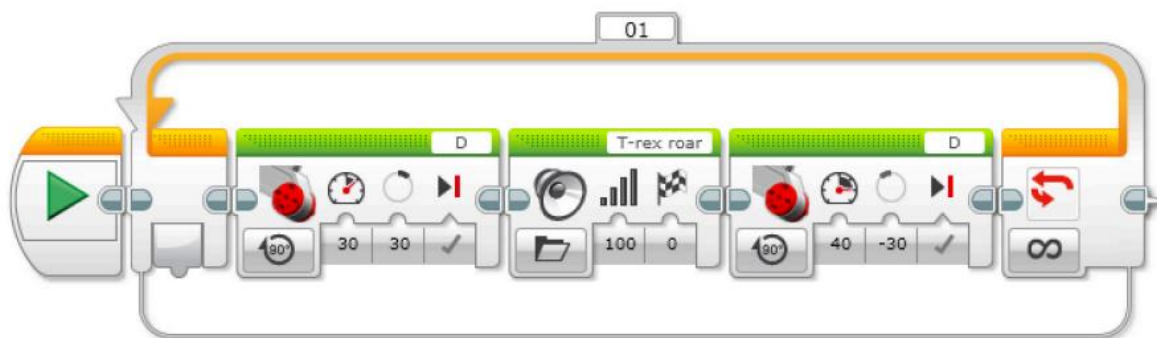
С целью оценивания содержания и качества учебного процесса периодически проводится анкетирование обучающихся и их родителей.

2.6. Оценочные материалы для проведения промежуточного и итогового контроля знаний

Материалы для проведения промежуточного контроля знаний

Примерный вариант проверочной практической работы:

Задание 1. Опишите результат выполнения данной программы:



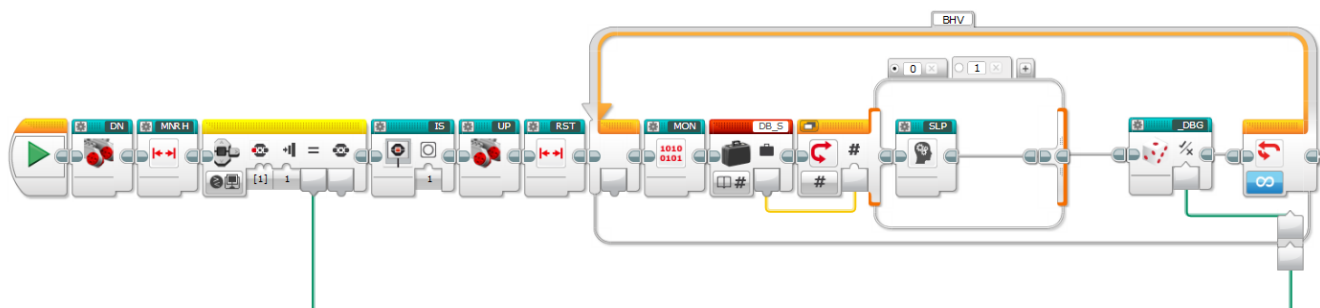
Задание 2. Составьте программу движения своего робота с использованием цикла по следующему описанию:

- робот ожидает нажатие на датчик касания;
- робот ждет 3 секунды;
- потом едет вперед до тех пор, пока не обнаружит препятствие на расстоянии 50 см;
- затем робот останавливается и подаёт звуковой сигнал;
- после этого робот разворачивается на 180 градусов;
- едет 3 оборота прямо;

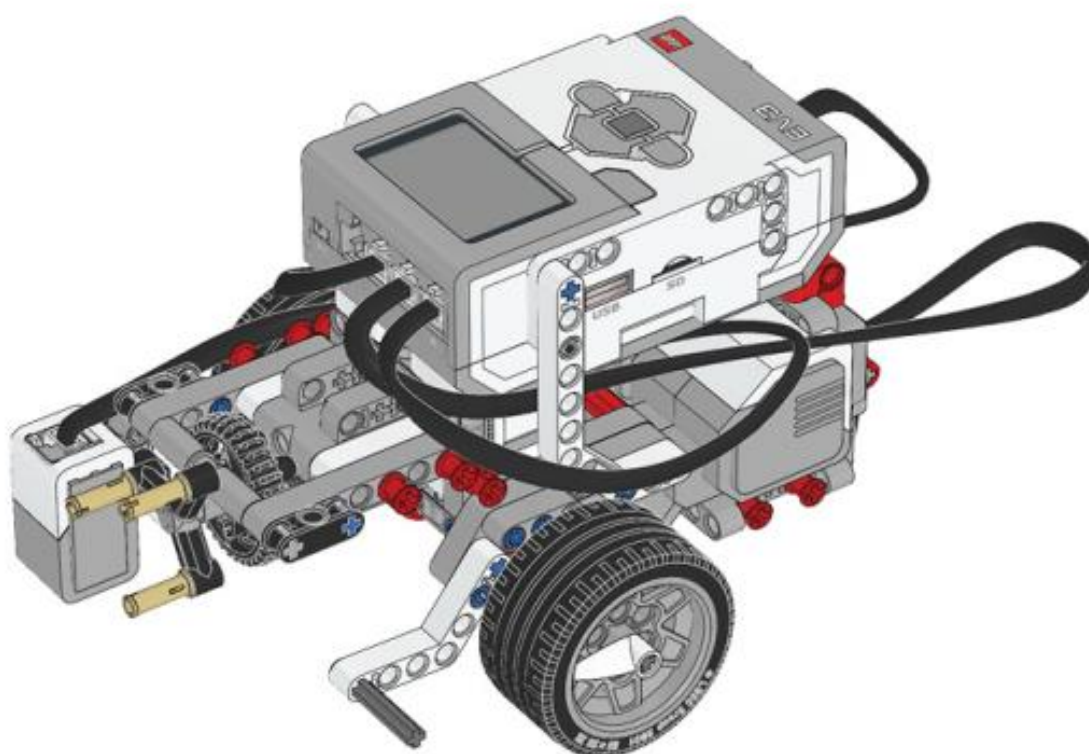
ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 16

- ж) разворачивается на 180 градусов;
- з) подаёт сигнал STOP и останавливается.

Задание 1. Опишите результат выполнения данной программы:

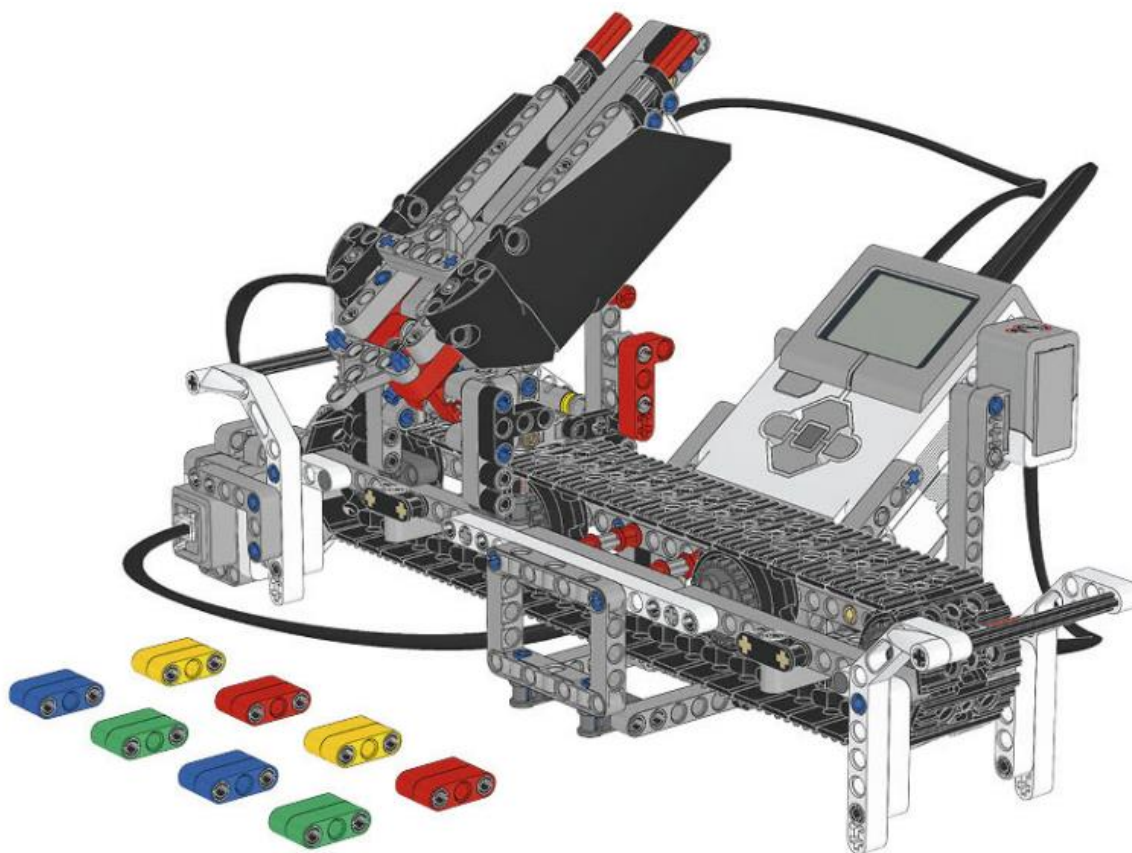


Примерный результат практической работы «программирование и управление датчиками».



ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 17

Примерный результат практической работы «сортировщик».



Материалы для проведения итогового контроля знаний

По окончании каждого года обучения, слушатели выполняют итоговый индивидуальный проект.

Проект, выполняется обучающимися самостоятельно под руководством преподавателя в рамках изучаемой учебной дисциплины с целью обобщения и систематизации знаний, а также демонстрации своих достижений.

Работа над проектом осуществляется на занятиях за счет часов, предусмотренных учебным планом программы. Руководителем проекта назначается преподаватель.

Результатом проекта является модель, собранная из конструктора.

Критерии оценки:

-качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность конструкции) – от 1 до 5 баллов;

-сложность конструкции (количество использованных деталей) (5 баллов);

-программирование (5 баллов):

программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов;

программа написана, но с помощью педагога – 2 балла;

программа не написана – 0 баллов;

-самостоятельность – 1 или 3 балла:

проект выполнен самостоятельно – 3 балла;

проект создан с помощью педагога – 1 балл;

-ответы на дополнительные вопросы – от 0 до 3 баллов.

Максимальное количество баллов – 21 балл.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 18

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

высокий уровень – от 17 баллов и более;

средний уровень – от 11 до 16 баллов;

низкий уровень – до 10 баллов.

2.7. Методическое обеспечение

Программа обеспечивается учебно-методической документацией по всем дисциплинам в печатной и (или) электронной форме:

- учебный план;
- календарный учебный график (расписание занятий);
- рабочие программы учебных предметов;
- методические материалы и разработки.

Методические рекомендации педагогическим работникам

Пользуясь данной программой можно увидеть чёткий тематический план, названия тем, количество часов на каждую тему (на её теоретическую и практическую часть), а также краткое содержание обучения.

2.8. Воспитательный компонент.

Воспитательные задачи реализуются на занятиях, а также в конкурсной и проектной деятельности. Взаимодействие педагогов с родителями помогает обучающимся самореализоваться и воспитывает уважение к семье.

Во время занятий педагог реализует ряд воспитательных задач:

- устанавливает доверительные отношения;
- побуждает обучающихся на занятиях соблюдать нормы поведения, правила общения;
- приобщает к социально-значимой деятельности для осмысления выбора профессии;
- применяет на занятиях интерактивные формы обучения, интеллектуальные игры для получения навыков групповой работы, установления позитивных межличностных отношений в группе;
- формирует у обучающихся добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирует мотивацию к здоровому образу жизни;
- воспитывает чувства ответственности за состояние природных ресурсов и разумное взаимодействие с ними (на основе подбора соответствующих задач и тем практических работ).

Участие в конкурсах вызывает положительную мотивацию у обучающихся, формирует активную гражданскую и жизненную позицию, желание познать себя и свои возможности, а также помогает сплотить детский коллектив, воспитать доброжелательность, взаимовыручку и контактность в отношении друг с другом.

Решение воспитательных задач посредством проектной деятельности повышает интерес обучающихся к изучению предмета и способствует развитию творческого мышления. Метод проектов направлен на воспитание таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, активность, приобретается навык рефлексии. Результатом проекта является полученный ребенком опыт определенной деятельности, на основании которого формируются ценности и компетенции, необходимые для успешной жизнедеятельности.

ЧОУ ДПО «УЦ «Энергетик»	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА LEGO MINDSTORMS»	Редакция 1
		Стр 19

2.9. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Печатные издания:

1. Л.Ю. Овсяническая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с
2. Овсяническая, Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии / Л.Ю. Овсяническая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
3. Мякушко А.А. Основы образовательной робототехники– М.: Издательство «Перо», 2014. – 80 с.
4. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS Education EV3.
5. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms EV3.
6. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. —М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. —120с.
7. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280с.
8. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001. – 88с.
9. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. Учебное пособие. 2017. – 179 с.

Сетевые ресурсы:

1. <https://education.lego.com;>
2. [https://robot-help.ru/lessons?ysclid=liudxri1sn291343946.](https://robot-help.ru/lessons?ysclid=liudxri1sn291343946)