

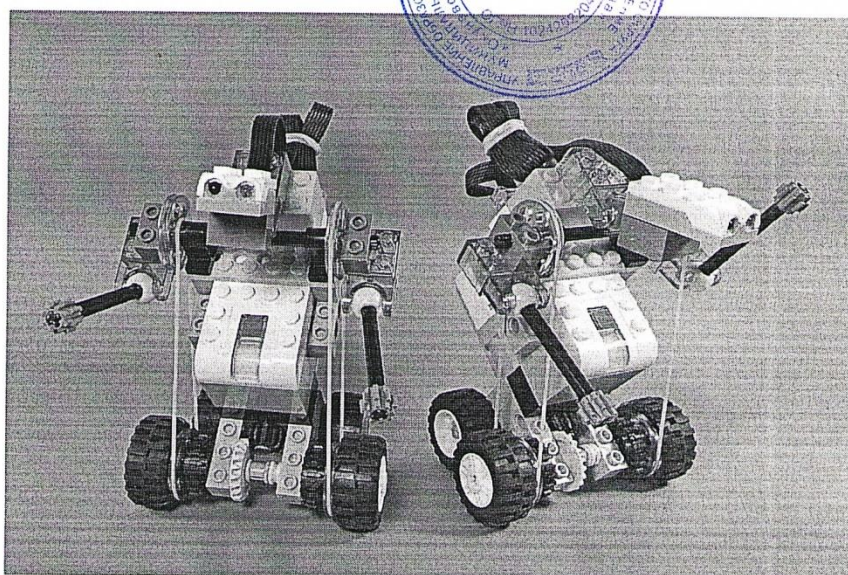
МЕЙКЕР

Управление образования администрации
Промышленновского муниципального округа
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Окуневская средняя общеобразовательная школа»

Принята на заседании
педагогического совета
от « 31 » мая 20 23 г.
Протокол № 8



Утверждаю:
Директор МБОУ «Окуневская СОШ»
Меренкова С. Ю.
Приказ № 74 от « 31 » мая 20 23 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности «Робототехника LEGO»**

**направление «Робототехника»
стартовый уровень**

**Возраст обучающихся: 9-11 лет
Срок реализации: 1 год (54 часа)**

Разработчик:
Костин Владимир Александрович,
педагог дополнительного образования

с. Окунево, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание программы	7
1.3.1. Учебно-тематический план	7
1.3.2. Содержание учебно-тематического плана	10
1.4. Планируемые результаты	21
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий ...	22
2.1. Календарный учебный график	22
2.2. Условия реализации программы	22
2.3. Формы контроля	24
2.4. Оценочные материалы	24
2.5. Методические материалы	25
2.6. Список литературы	26
ПРИЛОЖЕНИЯ	29

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника LEGO» имеет техническую направленность и реализуется в рамках модели «Мейкер» мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31 марта 2022г. № 678-р;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (от 29.05.2015 г. № 996-р);
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28, вступившее в силу 01.01.2021г. «Об утверждении СанПиН 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Законом «Об образовании в Кемеровской области» редакция от 03.07.2013г. № 86-ОЗ;

- Распоряжение Коллегии Администрации Кемеровской области от 26.10.2018 № 484-р «О реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Кемеровской области»;
- Уставом МБОУ «Окуневская СОШ»;
- Учебным планом МБОУ «Окуневская СОШ»;
- Календарным учебным графиком МБОУ «Окуневская СОШ».

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Специалисты, обладающие знаниями в области инженерной робототехники в настоящее время достаточно востребованы.

Благодаря этому вопрос внедрения робототехники в дополнительное образование достаточно актуален. Если ребенок интересуется данной сферой с раннего подросткового возраста, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем.

Актуальность программы определена социальными потребностями общества. 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 дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных для здоровья и опасных для жизни производствах. 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.

Все это вызывает потребность в изучении основ робототехники в детских объединениях, где школьники имеют возможность проявить свои способности в области технического творчества.

Отличительные особенности программы заключаются в том, что в занимательной форме учащиеся знакомятся с основами робототехники, программирования микроконтроллеров для роботов. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания, микроконтроллеры и др.

Данная программа позволяет реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно-ориентированный, деятельностный подходы в обучении и воспитании.

Использование конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 – базовый набор 45544 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что занятия робототехникой развивают и закрепляют технические способности учащихся и исследовательские навыки, совершенствуют умственное развитие.

Уровень сложности программы – начальный («стартовый»). Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения материала. Программа может быть использована в нескольких вариантах: как самостоятельный курс освоения основ технического творчества и как первая ступень – переход к базовой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе обучения учащихся техническому творчеству. Данная программа является модифицированной, разработана на основе существующих программ по робототехнике и реализуется с учётом учебно-воспитательных условий и возрастных особенностей учащихся.

Формирование учебных групп производится на добровольной основе.

Адресат программы: программа ориентирована на учащихся младшего и среднего школьного возраста **от 9 до 11 лет**. Оптимальная наполняемость в группе – **12-15 человек**.

Объем программы: Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы, составляет **54 часа**.

Срок освоения программы определяется содержанием программы и рассчитан на 1 год обучения (36 недель).

Режим занятий: занятия проводятся 1,5 часа в неделю.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы - развитие интереса учащихся к техническому творчеству, инженерного мышления через занятия образовательной робототехникой.

Задачи программы:

Образовательные:

- познакомить учащихся с историей развития робототехники;
- дать учащимся основы знаний о беспилотных транспортных робототехнических средствах, их роли в жизни человека;
- познакомить учащихся со строением робототехнических устройств на базе конструктора LEGO EV3 и принципами их работы;
- научить учащихся основным приемам сборки и программирования 3-D моделирования и программирования;
- научить учащихся алгоритму подготовки и участию в соревнованиях по робототехнике.

Развивающие:

- формировать у учащихся умения ориентироваться в беспилотных транспортных робототехнических средствах и применять их на практике;
- развивать у учащихся навыки сборки, программного подключения и

управления роботом;

- формировать у учащихся навыки работы по алгоритму при подготовке и участии в соревнованиях по робототехнике.

Воспитательные:

- воспитывать у учащихся самостоятельность в решении поставленной задачи;
- воспитывать у учащихся чувства ответственности за выполнение поставленной задачи;
- воспитывать у учащихся трудовые качества;
- воспитывать у учащихся навыки работы в команде.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела и темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Вводное занятие	2	1	1	опрос
2	Тема 1.1 Техника безопасности в лаборатории робототехники	1	0,5	0,5	Тестирование. Педагогическое наблюдение
3	Тема 1.2 Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение
4	Раздел 2. Что такое робототехника?	1	0,5	0,5	
5	Тема 2.1 История робототехники.	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение. Викторина
6	Раздел 3. Что такое робот?	2	0,5	1,5	
7	Тема 3.1 Роботы в нашей жизни	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение. Викторина. Контроль качества выполнения задания.
8	Тема 3.2. Современные роботы	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Викторина. Контроль качества выполнения задания.
9	Раздел 4. Элементы работа	3	0	3	
10	Тема 4.1 Платформа	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
11	Тема 4.2 Двигатель	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.

12	Тема 4.3 Микроконтроллеры	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
13	Раздел 5. Робот на связи	2	0	2	
14	Тема 5.1 Управление роботом через Bluetooth	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
15	Тема 5.2 Автономные роботы	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
16	Раздел 6. Сенсоры	4	0	4	
17	Тема 6.1 Ультразвуковой датчик	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания. Анализ результатов участия в мини соревнованиях.
18	Тема 6.2 Датчик касания	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания. Анализ результатов участия в мини соревнованиях.
19	Тема 6.3 Гироскопический датчик	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Опрос. Контроль качества выполнения задания.
20	Тема 6.4 Датчик цвета	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Анализ результатов участия в мини соревнованиях. Контроль качества выполнения задания.
21	Раздел 7. Учим робота	10	1	9	
22	Тема 7.1 Программирование робота	10	1	9	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
23	Раздел 8. Собираем робота	5	1,5	3,5	
24	Тема 8.1 Сборка модели робота	1	0,5	0,5	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
25	Тема 8.2 Программирование робота	4	1	3	Педагогическое наблюдение. Опрос. Контроль качества выполнения задания.
26	Раздел 9. Простые механизмы в робототехнике	5	1	4	
27	Тема 9.1 Передаточные числа и зубчатая передача	1	1	0	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
28	Тема 9.2 Изменение угла вращения	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Опрос. Контроль качества выполнения задания.
29	Тема 9.3 Использование червячной передачи	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
30	Тема 9.4 Поворотные механизмы. Механизмы с возвратно – поступательным	2	0	1	Педагогическое наблюдение. Опрос. Контроль качества выполнения задания.

	движением. Кулачковый механизм.				
31	Тема 9.5 Вращения с помощью ремней. Передача вращения с помощью гусениц.	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Тестирование. Контроль качества выполнения задания.
32	Раздел 10. Машины в робототехнике	4	0	4	
33	Тема 10.1 Вращение колес с помощью двигателя. Ролики.	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
34	Тема 10.2 Гусеничные машины	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
35	Тема 10.3 Движение без колеса	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
36	Тема 10.4 «Руки», «крылья» и другие элементы робота	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Опрос. Контроль качества выполнения задания.
37	Раздел 11. 3D –графика в робототехнике	4	1	3	
38	Тема 11.1. Знакомство и изучение 3D –графики с использованием программы Lego Digital Designer	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
39	Тема 11.2. Создание 3D моделей с помощью 3D-конструктора Lego Digital Designer	2	0	2	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
40	Раздел 12. Готовимся к соревнованиям	7	1	6	
41	Тема 12.1 «Движение по линии»	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
42	Тема 12.2 «Робот Сумо»	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
43	Тема 12.3 «Роботы- футболисты»	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
44	Тема 12.4 «Кегельринг»	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
45	Тема 12.5 «Биатлон»	1	0	1	Беседа, тестирование, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа
46	Тема 12.6 «Лабиринт»	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
47	Раздел 13. Участие в выставках, конкурсных мероприятиях, соревнованиях и	4	1	3	

	показательных выступлений				
48	Тема 13.1 Подготовка роботов к участию в мероприятиях	2	1	1	Педагогическое наблюдение. Контроль качества выполнения задания.
49	Тема 13.2 Показательные выступления. Мини соревнования (открытое занятие)	2	-	2	Педагогическое наблюдение. Анализ результатов участия в мини соревнованиях и показательных выступлениях. Контроль качества выполнения задания.
50	Раздел 14. Итоговое занятие	1	0	1	Педагогическое наблюдение. Викторина.
51	Всего	54	8	46	

1.3.2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)

Тема 1.1. Техника безопасности в лаборатории робототехники

Теория: Инструктаж по технике безопасности, знакомство с санитарно-гигиеническими требованиями при работе на персональных компьютерах, действиями при чрезвычайных ситуациях.

Практика: Игры-тренинги «Безопасное поведение».

Форма контроля: тестирование, педагогическое наблюдение.

Тема 1.2. Знакомство LEGO Mindstorms EV3

Теория: История создания и развития компании LEGO.

Элементы конструктора LEGO EV3. Базовые и дополнительные наборы конструктора.

Практика: Работа с конструктором LEGO. Знакомство с элементами конструктора: названия, устройство, назначение.

Форма контроля: педагогическое наблюдение.

Раздел 2. Что такое робототехника?(1 час)

Тема 2.1. История робототехники

Теория: Понятие «робототехника». Робототехника как наука. Отрасли робототехники.

Практика: Викторина «Роботы и робототехника». Работа с конструктором Lego.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, викторина.

Раздел 3. Что такое робот? (2 часа)

Тема 3.1. Роботы в нашей жизни.

Теория: Виды роботов. Роботы в быту и на производстве.

Практика: Викторина «Роботы и искусственный интеллект». Работа с конструктором LEGO.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, викторина, контроль качества выполнения задания.

Тема 3.2. Современные роботы

Теория: Беспилотные транспортные робототехнические средства. Роботы в научных исследованиях и в медицине. Роботы-спасатели. Роботы в повседневной жизни.

Практика: Викторина «Кто это сделал человек или робот?». Работа с конструктором LEGO.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, викторина, контроль качества выполнения задания.

Раздел 4. Элементы робота (3 часа)

Тема 4.1. Платформа

Теория: Техника безопасности при сборке и тестировании роботов. Принцип сборки роботов на базе конструктора LEGO EV3. Правила крепления двигателей и датчиков. Основные схемы сборки роботов. Правила использования инструкций по сборке роботов. Условные обозначения и символы в инструкциях по сборке роботов.

Практика: Сборка роботов. «Робот-пятиминутка». «Базовый робот». Крепление датчиков к роботам.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 4.2. Двигатель

Теория: Принцип работы двигателей, входящих в наборы LEGO EV3. Правила подключения двигателей к микроконтроллеру. Способы поворота

робота при помощи двигателей. Реверсивное движение двигателей. Программирование движения робота в визуальной среде программирования на микроконтроллере.

Практика: Подключение двигателей к микроконтроллеру. Сборка модели движущейся одномоторной тележки без микроконтроллера. Программирование движения по заданному маршруту базовых роботов через визуальную среду программирования на микроконтроллере.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 4.3. Микроконтроллер

Теория: Устройство, порты и принцип работы микроконтроллера. Навигация в меню программной среды микроконтроллера. Настройка микроконтроллера. Визуальная среда программирования микроконтроллера: принцип программирования, назначение основных программных блоков.

Практика: Подключение датчиков и двигателей к микроконтроллеру. Программирование через встроенную визуальную среду базовых роботов для выполнения заданий: «Гонка по прямой», «Кольцевая гонка», «Танец робота», «Робосигнализация», «Определение цвета», «Дальномер».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Раздел 5. Робот на связи (2 часа)

Тема 5.1. Управление роботом через Bluetooth.

Теория: Принцип работы Bluetooth. Способы удаленного управления роботом на базе микроконтроллера EV3. Соединение двух роботов по Bluetooth. Программные средства на различных платформах для удаленного управления роботами. Управление роботом при помощи пульта, собранного на базе микроконтроллера EV3.

Практика: Удаленное управление роботом на базе микроконтроллера EV3. Соединение по Bluetooth двух микроконтроллеров EV3.

Соревнование управляемых роботов: «Гонки с препятствиями», «Лабиринт», «Слепое управление», «Луноход», «Робофутбол».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 5.2. Автономные роботы

Теория: Понятие «Автономный робот». Понятие «Искусственный интеллект». Автономные роботы: основные виды, способы работы.

Практика: Сборка и программирование автономного робота для гонок с препятствиями.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Раздел 6. Сенсоры (4 часа)

Тема 6.1. Ультразвуковой датчик

Теория: Принцип работы и способы применения ультразвукового датчика. Правила подсоединения и подключения ультразвукового датчика. Программирование ультразвукового датчика во встроенной визуальной среде программирования.

Практика: Сборка и программирование робота с ультразвуковым датчиком для выполнения задания «Движение с препятствиями». Мини соревнования «Челночный бег».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания, анализ результатов участия в мини-соревнованиях.

Тема 6.2. Датчик касания

Теория: Принцип работы и способы применения датчика касания. Правила подсоединения и подключения датчика касания. Программирование датчика касания во встроенной визуальной среде программирования.

Практика: Сборка и программирование робота с датчиком касания для выполнения задания «Движение с препятствиями». Мини соревнования «Челночный бег».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания, анализ результатов участия в мини-соревнованиях.

Тема 6.3. Гироскопический датчик

Теория: Принцип работы и способы применения гироскопического датчика. Правила подсоединения и подключения гироскопического датчика. Программирование гироскопического датчика во встроенной визуальной среде программирования.

Практика: Сборка и программирование робота с гироскопическим датчиком для выполнения задания «Рисуем квадрат».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, контроль качества выполнения задания.

Тема 6.4. Датчик цвета

Теория: Принцип работы и способы применения датчика цвета. Правила подсоединения и подключения датчика цвета. Программирование датчика цвета во встроенной визуальной среде программирования.

Практика: Сборка и программирование робота с датчиком цвета для выполнения задания «Определи цвет». Мини соревнования-гонки «Движение по сигналу светофора».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания, анализ результатов участия в мини-соревнованиях.

Раздел 7. Учим робота (10 часов)

Тема 7.1. Программирование робота

Теория: Обзор сред программирования для роботов на базе EV3. Знакомство с визуальной средой программирования LEGO EV3. Подключение микроконтроллера к ПК. Взаимодействие с микроконтроллером через визуальную среду программирования. Базовые блоки, используемые для программирования.

Практика: Разработка программ для движения вперед/назад и поворота робота. Программирование робота для движения по заданному маршруту. Программирование робота для определения расстояния до предмета и

определения цвета предмета. Программирование робота для соревнования «Гонка по линии».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Раздел 8. Собираем робота (5 часов)

Тема 8.1. Сборка модели робота

Теория: Правила и особенности сборки робота. Основные схемы сборки робота. Понятие «симметрия» в робототехнике. Правила крепления проводов и присоединения датчиков.

Практика: Сборка базового робота по инструкции. Присоединение датчиков к базовому роботу. Самостоятельная доработка базового робота.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 8.2. Программирование робота

Теория: Основные алгоритмы программирования датчиков, входящих в набор LEGO EV3.

Практика: Программирование роботов для выполнения заданий: «Движение вдоль стенки», «Движение по черной линии», «Поиск кегель», «Выталкивание предметов за черную линию».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, контроль качества выполнения задания.

Раздел 9. Простые механизмы в робототехнике (5 часов)

Тема 9.1. Передаточные числа и зубчатая передача

Теория: Понятия «Передаточное число», «Повышающая и понижающая передачи». Способы применения повышающих и понижающих передач.

Практика: Сборка и программирование роботов «Гоночный автомобиль» и «Роботизированный подъемный кран» с использованием повышающей передачи.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 9.2. Изменение угла вращения

Теория: Понятие «Угол вращения». Использование изменения угла вращения при сборке и программировании роботов.

Практика: Сборка и программирование роботов «Роботизированный подъемный мост», «Шкатулка с сюрпризом».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, контроль качества выполнения задания.

Тема 9.3. Использование червячной передачи

Теория: Понятие «Червячная передача». Способы применения червячной передачи. Примеры применения червячной передачи в робототехнике

Практика: Сборка и программирование робота-подъемника.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 9.4. Поворотные механизмы. Механизмы с возвратно – поступательным движением. Кулачковый механизм.

Теория: Понятия «Возвратно – поступательное движение» и «Кулачковый механизм». Способы реализации и применения возвратно – поступательного движения. Способы применения кулачкового механизма.

Практика: Сборка и программирование роботов «Шагающий робот», «Робот - богомол».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, контроль качества выполнения задания.

Тема 9.5. Ременная передача. Передача вращения с помощью гусениц.

Теория: Основные способы передачи крутящего момента. Способы реализации и применения ременной передачи. Примеры применения ременной передачи в робототехнике. Передвижение робота с использованием гусениц.

Практика: Сборка и программирование роботов «Роботизированная мельница», «Вездеход».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, тестирование, контроль качества выполнения задания.

Раздел 10. Машины в робототехнике (4 часа)

Тема 10.1. Колеса и ролики

Теория: Виды колесной техники. Виды колес в зависимости от направления применения техники. Применение колесного хода в робототехнике.

Практика: Сборка и программирование робота на колесном ходу для выполнения задания «Езда по пересеченной местности».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 10.2. Гусеничные машины

Теория: Способы применения техники на гусеничном ходу. Применение гусеничного хода в робототехнике.

Практика: Сборка и программирование робота «Танк».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 10.3. Движение без колеса

Теория: Альтернативные способы передвижения техники. Примеры роботов, использующие отличные от гусеничного и колесного способы передвижения.

Практика: Сборка и программирование робота «Змея».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 10.4. «Руки», «крылья» и другие элементы робота

Теория: Элементы робота, природа и окружающая среда. Виды и способы создания манипуляторов. Экзоскелеты и бионические руки.

Практика: Работа над проектом «Роборука».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, опрос, контроль качества выполнения задания.

Раздел 11. 3D –графика в робототехнике (4 часа)

Тема 11.1. Знакомство и изучение 3D–графики с использованием программы LEGO Digital Designer

Теория: Понятие 3D-модели. Основные программные средства для создания 3D-моделей. Функционал и интерфейс программы LEGO Digital Designer.

Практика: Запуск программы LEGO Digital Designer и разработка проекта. Выбор конструктора для доступа к видам деталей. Способ выбора и соединения деталей. Размещение деталей в рабочей зоне, позиционирование.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 11.2. Создание 3D-моделей с помощью 3D-конструктора LEGO Digital Designer.

Теория: Способы создания 3D-моделей в программе LEGO Digital Designer. Разработка пошаговой инструкции по сборке 3D-модели в LEGO Digital Designer.

Практика: Создание 3D-модели робота «Пятиминутка» в LEGO Digital Designer и разработка инструкции по сборке. Создание 3D-модели «Мой замок» из базовых деталей LEGO.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Раздел 12. Готовимся к соревнованиям (7 часов)

Тема 12.1. Соревнования «Движение по линии»

Теория: Регламент соревнования «Движение по линии». Изучение и анализ способов прохождения трассы соревнования. Конструкция робота для оптимального прохождения трассы. Алгоритм программы для прохождения трассы соревнования.

Практика: Сборка и программирование робота для соревнований.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 12.2. Соревнования «Сумо»

Теория: Регламент соревнования «Сумо». Изучение и анализ способа выполнения задания соревнования. Оптимальная конструкция робота для соревнований сумо. Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

Практика: Сборка и программирование робота для соревнований сумо.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 12.3. Соревнования «Робофутбол»

Теория: Регламент соревнования «Робо футбол». Выбор конструкций и алгоритмов программ для каждого робота.

Практика: Сборка и программирование роботов-футболистов.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 12.4. Соревнования «Кегельринг»

Теория: Регламент соревнования «Кегельринг». Изучение и анализ способа выполнения задания соревнования. Оптимальная конструкция робота сумо. Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

Практика: Сборка и программирование робота для соревнований «Кегельринг».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 12.5. Соревнования «Биатлон»

Теория: Регламент соревнования «Биатлон». Изучение и анализ способов прохождения трассы и выполнения задания соревнования. Оптимальная конструкция робота для соревнования. Алгоритм программы для выполнения задания соревнования.

Практика: Сборка и программирование робота для соревнований «Биатлон».

Форма контроля: беседа, тестирование, педагогическое наблюдение, самостоятельная работа.

Тема 12.6. Соревнования «Лабиринт»

Теория: Регламент соревнования «Лабиринт». Изучение и анализ способов прохождения лабиринта. Оптимальная конструкция робота для соревнования. Алгоритм программы для прохождения лабиринта.

Практика: Сборка и программирование робота для соревнования «Лабиринт».

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Раздел 13. Участие в выставках, конкурсных мероприятиях, соревнованиях и показательных выступлениях (4 часа)

Тема 13.1. Подготовка роботов к выставкам и участию в мероприятиях

Теория: Выбор типа робота для выставок и мероприятий: конструкций и алгоритмов программ. Обсуждение роботов для выставок и мероприятий: выбор тематики, конструкций и алгоритмов программ.

Практика: Сборка и программирование роботов по выбранным критериям.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, контроль качества выполнения задания.

Тема 13.2. Показательные выступления. Мини соревнования (открытое занятие)

Теория: Необычные роботы из научно-фантастических произведений. Идеи из научной фантастики, осуществимые в современном мире и в недалеком будущем.

Практика: Сборка и программирование робота со свойствами выбранного робота-персонажа из научно-фантастического произведения.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, анализ результатов участия в мини-соревнованиях и показательные выступления, контроль качества выполнения задания.

Раздел 14. Итоговое занятие (1 час)

Теория: Подведение итогов учебного года и участия в соревнованиях.

Практика: Викторина «Что мы узнали о роботах?». Выставка и презентация технических проектов.

Форма контроля: педагогическое наблюдение, викторина.

1.4. Планируемые результаты

Программа объединения **«Робототехника LEGO»** способствует приобретению обучающимися следующих **компетенций**:

учащиеся будут **знать**:

- историю развития робототехники;
- основы о беспилотных транспортных робототехнических средствах, их роли в жизни человека;
- строение робототехнических устройств на базе конструктора LEGO EV3 и принципы их работы;
- основные приемы сборки и программирования 3-D моделирования и программирования;
- алгоритм подготовки и участия в соревнованиях по робототехнике;

учащиеся будут **уметь**:

- ориентироваться в беспилотных транспортных робототехнических средствах и применять их на практике;

учащиеся будут **владеть**:

- навыками сборки, программного подключения и управления роботом;
- навыками работы по алгоритму при подготовке и участии в соревнованиях по робототехнике.
- трудовыми качествами и навыками работы в команде.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность освоения программы: 36 недель - учебный год (54 часа) аудиторных занятий. Занятия могут проводиться по 1,5 часа в неделю по расписанию, утвержденному директором. Продолжительность занятий 40 мин., перерыв для отдыха между занятиями 10 мин. Начало учебных занятий с 08.00 ч. до 20.00 ч.

Более подробный календарный учебный график составляется ежегодно с учетом названия темы занятия, формы контроля, а также места проведения и формы проведения занятия.

2.2. Условия реализации программы

1. Материально-техническое обеспечение:

Программа реализуется в помещении МБОУ «Окуневская СОШ».

Место проведения занятий: учебный кабинет дополнительного образования. В процессе занятий используются необходимые инструменты, наглядный и раздаточный материал.

Завершенные работы учащихся и инструменты хранятся в учебном кабинете в отдельных шкафах.

Оформление кабинета соответствует содержанию программы, постоянно обновляется учебным материалом и наглядными пособиями. Чистота, освещенность, проветриваемость помещения кабинета в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

№	Наименование оборудования	Количество
Робототехника (начальный уровень, для детей 7-9 лет)		
1	Набор для конструирования моделей и узлов (основы механики) LEGO Mindstorms Education EV3 – базовый набор 45544	5
2	Набор и конструирование моделей и узлов (пневматика) «ПНЕВМАТИКА» LEGO EDUCATION 9641	10
3	Набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии)	5

	Электронный конструктор LEGO Education Machines and Mechanisms Возобновляемые источники энергии 9688	
4	3D принтер: 3D принтер FLYINGBEARGHOST 5	2
5	Электромоторы Мотор LEGO Education Mindstorms NXT 9670 Электрический	10
6	Аккумуляторная батарея, Аккумулятор Panasonic Eneloop BK-3MCE/8BE 1900 мА*ч	10
7	Шкаф-стеллаж для хранения оборудования	2
8	Доска магнитно- маркерная поворотная двусторонняя. Доска передвижная поворотная BoardSYS маркерная и другие модификации	1
9	Ноутбук (ПК) 1 шт.	

2. Информационное обеспечение:

Для реализации программы используются следующие методические материалы: учебные пособия по технологии изготовления моделей, плакаты с чертежами, схемами и эскизами, презентации по различным темам в формате Power Point, наглядное пособие, интернет источники

3. Кадровое обеспечения:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса.

Педагог должен обладать компетенциями в области робототехники, информатики и программирования.

2.3. Формы контроля

Контроль освоения программы осуществляется путем проведения текущего, стартового, промежуточного и итогового мониторинга.

На основе результатов оценки уровня знаний и практических навыков заполняется диагностическая карта детского объединения, определяется уровень освоения программы и корректируется организация

образовательного процесса: педагогические технологии, методы, приемы обучения, формы проведения занятий.

Контроль осуществляется по следующим параметрам:

- уровень освоения теоретических знаний, терминологии и практических навыков в соответствии с программой;
- степень самостоятельности обучающихся при выполнении заданий;
- качество выполняемых работ;
- качество итогового продукта деятельности обучающегося;
- результативность участия обучающихся в конкурсных мероприятиях по техническому творчеству, робототехнике, интеллектуальных конкурсах.

2.4. Оценочные материалы

Программа предполагает оценку не только творческого, но и личностного характера. На каждом занятии ведется наблюдение за выполнением упражнений, индивидуальная работа с учащимися.

Кроме всего проверяется теоретическая подготовка учащихся (тестирование, опрос). В конце каждого полугодия проводится контрольное занятие, где проверяется уровень знаний и умений обучающихся, развитие творческих способностей и личный рост.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - учащийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

2.5. Методические материалы

Содержание программы предполагает использование разнообразных форм занятий: презентация, практические работы, беседы, соревнования и показательные выступления, выставки моделей, технические конкурсы, испытание изготовленных моделей, игры, викторины, праздники, информационные плакаты, схемы, видеофильмы технической тематики.

Создание и накопление методического материала позволит результативно использовать учебное время, учитывать индивидуальный интерес обучающегося, опыт руководителя, качество сырья, воспитывать самостоятельность, творческий поиск вариантов художественного выполнения изделия, осуществлять дифференцированный подход в обучении.

Конспекты и сценарии занятий, бесед:

- материалы для проведения бесед;
- разработки занятий, конкурсов;
- авторские разработки.

Дидактический материал:

- технологические карты по темам программы;
- демонстрационный материал;
- выставочный фонд;
- специальная литература.

Наглядный материал:

- на занятиях используются все известные виды наглядностей: показ иллюстраций, рисунков, проспектов, журналов и книг, фотографий образцов изделий, демонстрация трудовых приёмов, операций по закреплению их в практической деятельности.

2.6. Список литературы

Для педагога:

1. Бельков, Д.М. Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019 - № 3 - С. 32-39.
2. Бельков, Д.М. Задания турнира по робототехнике «Автошкола» / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина // Информатика в школе. - 2019 - № 8 - С. 25-35.
4. Бешенков, С. А. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019 - № 7 - С. 17-22.
5. Вязовов, С. М. Соревновательная робототехника. Приемы программирования в среде EV3 [Текст] : учебно-практическое пособие / [Вязовов С. М., Калягина О. Ю., Слезин К. А.] ; Всероссийский учебно-методический центр образовательной робототехники. - Москва: Перо, 2019. - 128 с.
6. Евдокимова, В.Е. Организация занятий по робототехнике для дошкольников с использованием конструкторов LEGO WeDo / В.Е.

- Евдокимова, Н.Н. Устинова // Информатика в школе. - 2019 - № 2 - С. 60-64.
7. Жигулина, М.П. Опыт применения робототехнического набора «Роббо» в проектной деятельности учащихся / М.П. Жигулина // Информатика в школе. - 2019 - № 6 - С.59-61.
8. Сиразетдинов, Р.Т. Новые технологии образования на основе малоразмерного антропоморфного робота РОМА / Р.Т. Сиразетдинов, А.В. Фадеев, Р.Э. Хисамутдинов // Информатика и образование. ИНФО. - 2019 - № 1 - С. 33-39.
9. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019 - № 4 - С. 8-16.
10. Тарапата, В. В.. Робототехнические проекты в школьном курсе информатики / В.В. Тарапата // Информатика в школе. - 2019 - № 5 - С. 52-56.
11. Хапаева, С. С.. Организация квеста для знакомства учащихся с инновационным оборудованием / С.С. Хапаева, Р.А. Ганин, О.А. Пышкина // Информатика в школе. - 2019 - № 2 - С. 13-17.

Для учащихся:

1. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов— СПб.: Наука, 2019. – 263 с., ил.
2. Фу, К., Гансалес, Ф., Лик, К. Робототехника. Перевод с англ [Текст] / К. Фу, Ф. Гансалес, К. Лик – М. Мир; 2020. – 624 с., ил.
3. Шахинпур, М. Курс робототехники. Перевод с англ. [Текст] / М. Шахинпур— М.: Мир, 2021. – 527 с., ил.

Интернет-ресурсы:

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
2. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020

3. <https://sites.google.com/site/arduinodoit/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
4. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
5. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
6. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
7. <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
8. <http://arduino-project.net/> Видеоуроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
9. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
10. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020
11. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduinooglavlennie.html?> Уроки по Arduino. /доступ по ссылке, дата актуальности 01.09.2020

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

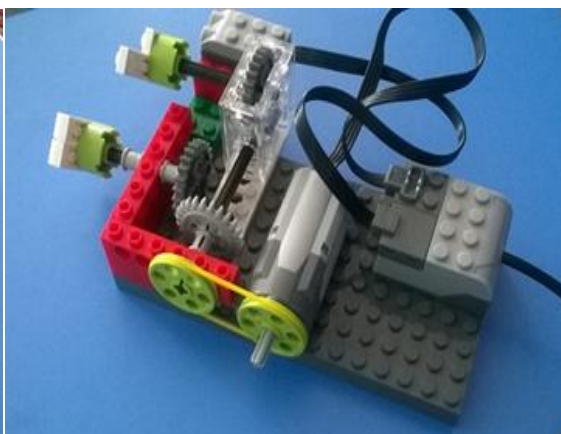
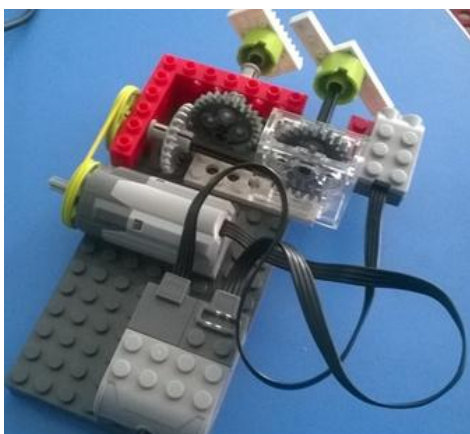
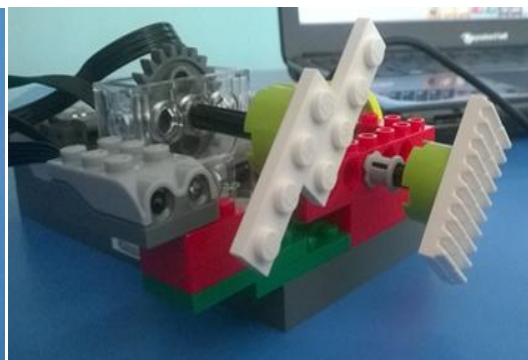
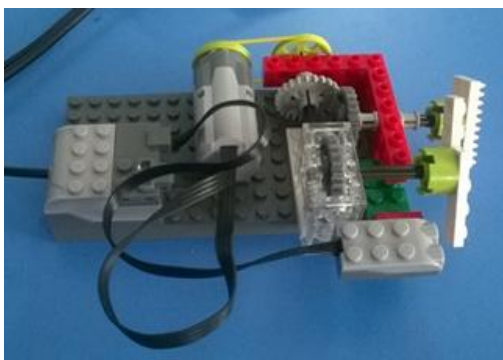
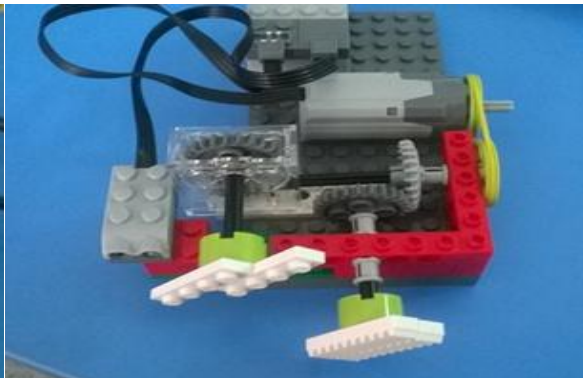
Промежуточная аттестация учащихся по итогам 1 полугодия

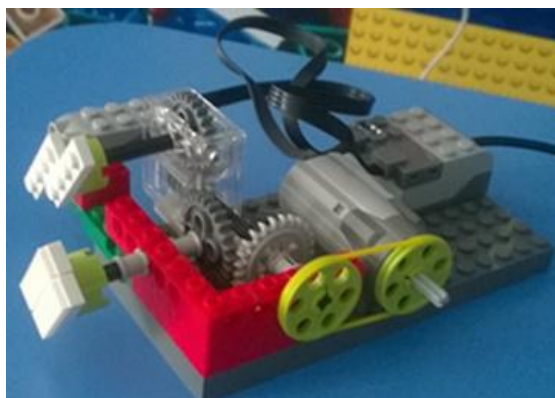
Задание №1.

Цель: Собрать из конструктора Lego EV3 конструкцию.

Оборудование: 1 конструктор.

Собрать модель по фото.





№ п/п	Критерии оценивания работы	Максимальное кол-во баллов
1	Организация рабочего места: - подготовка материала, инструмента и приспособлений; - соблюдение норм техники безопасности.	2
2	Последовательность выполнения	3
3	Соблюдение масштаба	2
4	Творческий подход - оригинальность оформления, Аккуратность - качество выполнения работы	3
	Итого:	10

При определении уровня освоения учащимися программы «Игровая робототехника и конструирование» 1 года обучения используется 10-ти балльная система оценки освоения программы: - минимальный уровень – 3 балла, - средний уровень – от 4 до 8 баллов, - максимальный уровень – от 9 до 10 баллов.

ПРОТОКОЛ

проведения творческой работы по итогам 1 полугодия

Место проведения: учебный кабинет

Название работы: «Собрать из конструктора Lego EV3 конструкцию»

Дата проведения _____

Количество учащихся в группе _____ чел.

№	Ф. И. учащегося	Критерии оценки				
		ТБ	Последовательность выполнения	Соблюдение масштаба	Творческий подход, аккуратность	Всего баллов
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Педагог д/о _____

Члены комиссии: _____

Итоговая аттестация по результатам освоения программы

Задание №1.

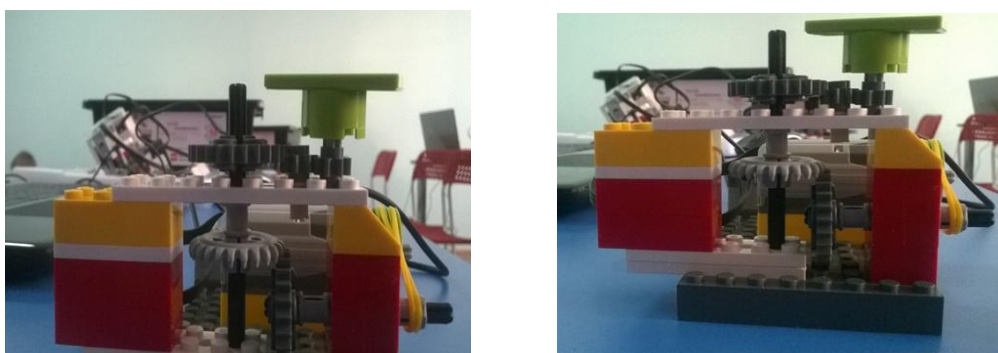
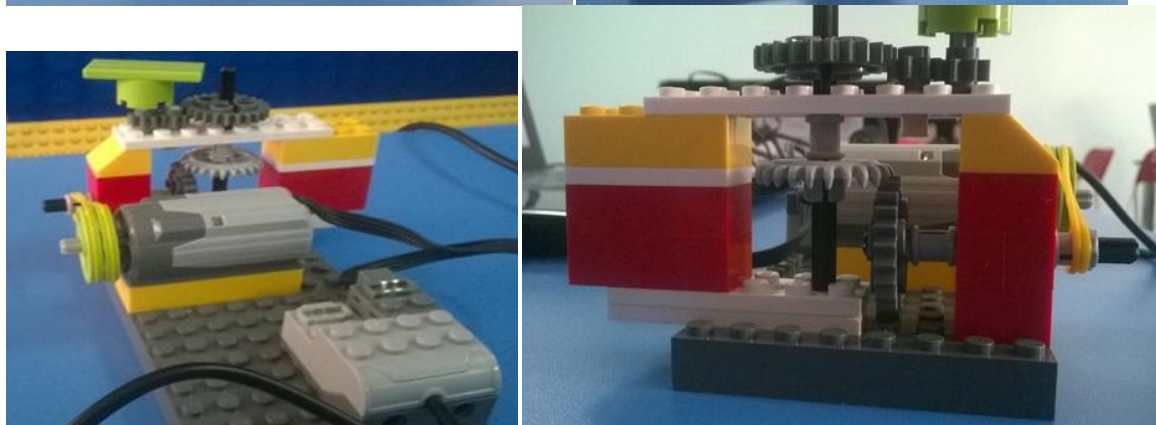
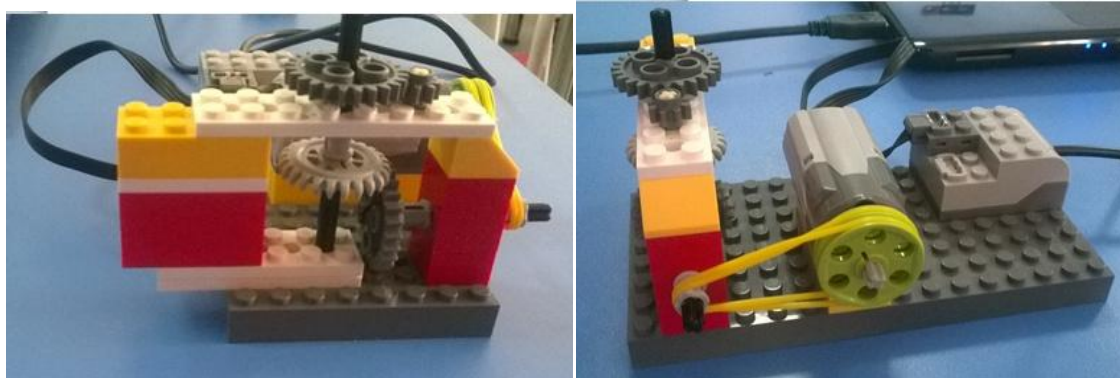
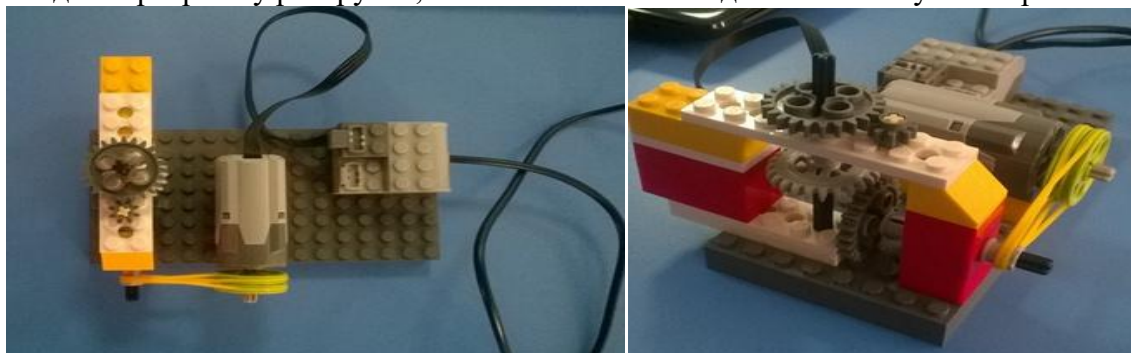
Модель: Раскрутчик.

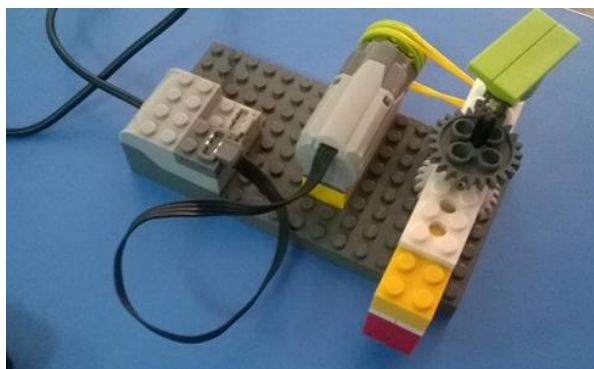
Цель: Собрать из конструктора Lego EV3 конструкцию.

Оборудование: 1 конструктор, компьютер, программа

Собрать модель по фото.

Создать программу раскрутки, можно использовать добавление звука и экран.





Вам представлена модель, собранная из одного набора EV3 так что вы легко можете и сами собрать такую же.

Модель ускоряет итоговую шестерню, которая подключается к верхней части конструкции, от большой скорости вращения модель вылетает из своего места вращения и уходит в «полет».

Обратите внимание то, что ускорение уже начинается с ременной передачи, и потом переходит в ускорение на передачу шестерней, 24 зуба на 8. Скорость возрастает в 3 раза. Что можно сделать для использования на олимпиаде?

Распечатать фото, сборка модели по фото. Оценивание по правильности сборки и скорости выполнения задания.

№ п/п	Критерии оценивания работы	Максимальное кол-во баллов
1	Организация рабочего места: - подготовка материала, инструмента и приспособлений; - соблюдение норм техники безопасности.	2
2	Последовательность выполнения	3
3	Соблюдение масштаба	2
4	Творческий подход - оригинальность оформления, Аккуратность - качество выполнения работы	3
	Итого:	10

При определении уровня освоения учащимися программы «Игровая робототехника и конструирование» 1 года обучения используется 10-ти балльная система оценки освоения программы: - минимальный уровень – 3 балла, - средний уровень – от 4 до 8 баллов, - максимальный уровень – от 9 до 10 баллов.

ПРОТОКОЛ

проведения творческой работы по результатам освоения программы

Место проведения: учебный кабинет

Название работы: «Раскрутчик»

Дата проведения _____

Количество учащихся в группе _____ чел.

№	Ф. И. учащегося	Критерии оценки				
		ТБ	Последовательность выполнения	Соблюдение масштаба	Творческий подход, аккуратность	Всего баллов
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Педагог д/о _____

Члены комиссии: _____

ПРОТОКОЛ

результатов аттестации учащихся МБОУ «Окуневская СОШ»

20__-20__ учебный год

Вид аттестации: итоговая

по дополнительной общеразвивающей модульной программе «Игровая робототехника и конструирование»

Год обучения первый

Количество учащихся _____ чел.

Форма проведения творческая работа

ФИО педагога _____

ФИО членов комиссии _____

№ п/п	Фамилия и имя учащегося	Баллы	Аттестован/ неаттестован
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
	Средний балл		

Всего аттестовано _____ учащихся

% освоения дополнительной общеразвивающей программы

Дата проведения аттестации _____

Дата занесения в протокол _____

Педагог: _____

Члены комиссии: _____
