

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 11»

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
« 29 » 08 2024г.

Директор МКОУ СОШ № 11
А.В.Брусенская
М.П. Приказ-172
от « 30 » 08 2024г.



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

Уровень программы: базовый
Вид: модифицированная
Возрастная категория : 10-15 лет
Состав группы: 12 человек
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Меркулова Жанна Александровна Педагог
дополнительного образования

С. Красногвардейское
2024

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1	Пояснительная записка
1.2	Цель и задачи
1.3	Учебный план
1.4	Содержание учебного плана
1.5	Планируемые результаты
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1	Календарный учебный график
2.2	Условия реализации программы
2.3	Формы аттестации, контроля
2.4	Методическое обеспечение программы
	Список литературы
	Приложение 1. Матрица разноуровневого подхода по программе «Робототехника»
	Приложение 2. Критерии оценивания уровня освоения образовательной программы и динамики личностного продвижения обучающегося
	Приложение 3. Оценочные материалы
	Приложение 4. Задания для промежуточной аттестации
	Приложение 5. Пример практической работы обучающихся с подбором разноуровневых заданий
	Приложение 6. Конспект занятия по теме: Инерционная машина. Маховик
	Приложение 7. Протокол результатов промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе
	Приложение 8. Календарно-тематическое планирование «Робототехника»

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» составлена на основе авторской программы курса Д.Г. Копосова «Первый шаг в робототехнику» (Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, ISBN 978-5-9963-0544-5; 2012 г.).

Настоящая программа составлена с учетом требований актуальных современных нормативных документов в области дополнительного образования:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р, «Разработка предложений о сроках реализации дополнительных общеразвивающих программ» и последующими рекомендациями Министерства образования и науки России «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015г. №996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025г;
- Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденных приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017г. №816;
- Проектом Концепции развития дополнительного образования детей до 2030года;
- Реализация образовательной программы учреждения дополнительного образования детей без ущерба их здоровью обеспечивается *в соответствии с* Федеральными требованиями к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников, утвержденных приказом Министерства образования и науки РФ от 28.12.2010г. № 2106.
- Уставом и соответствующими локальными актами МКОУ СОШ №11.

Актуальность

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места. Робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования и математики. Создавая и программируя различные управляемые устройства, обучающиеся получают знания о техниках, которые используются в настоящем мире науки, конструирования и дизайна. Они разрабатывают, строят и программируют полностью функциональные модели, учатся вести себя как молодые ученые, проводя простые исследования, просчитывая и изменяя поведение, записывая и представляя свои результаты.

Общепризнанно, что обучающийся должен быть активным участником учебного процесса. Это становится возможным, если создана учебная среда, побуждающая обучающихся взаимодействовать и общаться в ходе решения различных задач с

педагогом, изучаемым материалом и другими обучающимися. Обучающий комплекс по робототехнике позволяет сделать это.

Педагогическая целесообразность

Основным методом обучения в данном курсе является метод проектов. Проектная деятельность в образовательной робототехнике позволяет развить конструкторские, инженерные и творческие способности обучающихся. Роль педагога состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе конструирования и программирования.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения практической работы по сборке конструкции, ее программирования на компьютере с последующим представлением и защитой на творческих и интеллектуальных конкурсах и соревнованиях разного уровня.

В преподавании данного курса используется широкий спектр форм, методов и приемов.

1. 2 Цели и задачи

Цели программы:

- Содействие процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей.
- Внедрение в молодежную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий.
- Формирование устойчивого интереса молодежи к инженерно-техническому творчеству.
- Формирование слоя молодых инноваторов – молодой технической элиты.

Задачи:

Воспитательные:

- Сформировать навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в ходе исследовательской и проектной деятельности.
- Формирование творческой личности с установкой на активное самообразование.

Развивающие:

- Развивать творческие способности и логическое мышление детей.
- Приобретение навыков коллективного и конкурентного труда.
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т. д.).
- Стимулировать смекалку детей, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

Обучающие:

- Ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения.
- Формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию.
- Организация разработок технико-технологических проектов.

Отличительные особенности программы

Программа базируется на основе официального курса компании Lego Education. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные обучающимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения обучающиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса обучающихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Программа включает проведение практикума, начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий обучающиеся приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению обучающимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания обучающихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Курс «Робототехника» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки обучающихся может быть разным.

Данная Программа является *разноуровневой* (см. раздел «Особенности организации образовательного процесса»).

Срок реализации программы, возраст детей

Программа рассчитана на 1 год обучения - 68 учебных часов.

Возраст обучающихся: 10-15 лет.

Наполняемость групп регулируется договором о сетевом взаимодействии (в соответствии с СП 2.4.3648-20) и может составлять 12 человек.

Форма проведения занятий: аудиторные и внеаудиторные, с использованием дистанционных образовательных технологий.

Форма организации деятельности: групповая, индивидуальная и индивидуально-групповая формы организации занятий, допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения.

Форма обучения: очная, допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения.

Формы организации учебных занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются

- практикум;
- консультация;
- ролевая игра;
- соревнование;
- выставка;
- занятия с использованием дистанционных образовательных технологий;
- онлайн-занятие;
- проверка и коррекция знаний и умений.

Режим занятий

2 учебных часа в неделю, 68 учебных часов за учебный год.

Приемы

- «мозговой штурм»;
- творческий поиск;
- анализ объектов и признаков;
- создание моделей.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
3. Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.);
4. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
5. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

1.3 Учебный план

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Теория	Практика
Введение (1 ч.)				
1	Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами	1	1	0
Конструирование и программирование (36 ч.)				
2,3	Правила работы с конструктором Lego Основные детали. Спецификация	2	1	1
4	Знакомство с EV3. Кнопки управления	1	0	1
5-6	Сбор непрограммируемых моделей	2	0	2
7	Визуальные языки программирования	1	1	0
8	Программирование. Краткий обзор программирования	1	1	0
9	Настройка конфигурации блоков	1	0	1
10	Перемещение по прямой	1	0	1
11	Движение по кривой	1	0	1
12	Движение с раздельным управлением моторами.	1	0	1
13	Перемещение объекта	1	0	1
14	Остановка у линии	1	0	1
15	Остановка под углом	1	0	1
16	Остановка у объекта	1	0	1
17-18	Программирование на блоке	2	1	1
19-20	Многозадачность	2	1	1
21-22	Цикл	2	1	1
23	Переключатель	1	0	1
24	Многопозиционный переключатель	1	0	1
25	Шины данных	1	0	1
26	Случайная величина	1	0	1
27	Блоки датчиков	1	0	1
28	Текст. Отображение показания датчика в режиме реального времени.	1	0	1
29	Диапазон	1	0	1
30	Математический блок. Использование	1	0	1
31	Скорость гироскопа	1	0	1
32	Блок сравнение	1	0	1
33	Блок переменные	1	0	1
34	Датчик цвета – калибровка	1	0	1
35	Обмен сообщениями между модулями EV3	1	0	1
36	Блок логика	1	0	1
37	Массивы	1	0	1
Аппаратное обеспечение (11ч.)				
38	Звуки модуля	1	0	1
39	Индикатор состояния модуля	1	0	1
40	Экран модуля	1	0	1
41	Кнопки управления модулем	1	0	1
42	Большой мотор	1	0	1
43	Средний мотор	1	0	1
44	Датчик касания	1	0	1

45	Гироскопический датчик	1	0	1
46	Датчик цвета – цвет	1	0	1
47	Датчик цвета – освещенность	1	0	1
48	Ультразвуковой датчик	1	0	1
Проектная деятельность (20 ч)				
49-50	Проект «Кегельринг». Танец в круге	2	1	1
51-52	Проект «Кегельринг». Выталкивание объектов за круг	2	1	1
53-54	Проект «Кегельринг». Движение по спирали	2	1	1
55-56	Проект «Гонки по линии». Один датчик	2	1	1
57-58	Проект «Гонки по линии». Два датчика	2	1	1
59-60	Проект «Гонки по линии». Слалом	2	1	1
61-62	Проект «Гонки по линии». Инверсная линия	2	1	1
63-64	Проект «Лабиринт». Модель робота для лабиринта	2	1	1
65-66	Проект «Лабиринт». Прохождение известного лабиринта	2	1	1
67-68	Проект «Лабиринт». Правило правой руки	2	1	1
	ИТОГО:	68	17	51

1.4 Содержание курса

Введение (1 ч.)

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами.

Тема: Введение. Роботы вокруг нас. Правила техники безопасности.

Теория: Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. ТБ работы с набором и деталями LEGO. ТБ работы с ПК.

Практика: Самостоятельное творчество на основе робототехнического конструктора. Наблюдение за индивидуальными особенностями, предпочтениями, возможностями.

Конструирование и программирование (36 ч.)

Правила работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора. Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с EV3. Кнопки управления. Визуальные языки программирования. Программирование. Краткий обзор программирования. Настройка конфигурации блоков. Перемещение по прямой. Движение по кривой. Движение с раздельным управлением моторами. Перемещение объекта. Остановка у линии. Остановка под углом. Остановка у объекта. Программирование на блоке. Многозадачность. Цикл. Переключатель. Многопозиционный переключатель. Шины данных. Случайная величина. Блоки датчиков. Текст. Отображение показания датчика в режиме реального времени. Диапазон. Математический блок. Использование. Скорость гироскоп. Блок сравнение. Блок переменные. Датчик цвета – калибровка. Обмен сообщениями между модулями EV3. Блок логика. Массивы.

Тема: Знакомство с конструктором. Основные детали.

Теория: Набор Lego Mindstorms Education. Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором Lego. Основные детали конструктора и их назначение: балки, штифты, оси, шестеренки, оси, полуоси, пластины, кирпичи и др. Определение размеров деталей по кнопкам.

Практика: Фантазийный рисунок на тему: «Какие бывают роботы» или «Робот моей мечты».

Формы _____ контроля:

выставка

рисунков

Тема: Органы управления и дисплей EV3. Первое включение.

Теория: Основной блок EV3, его память. Технические характеристики. Выбор батареек. Навигация по меню настроек. Экран блока EV3, кнопки на корпусе, динамик. Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Правила работы с конструктором.

Практика: Первое включение микрокомпьютера EV3 учимся правильно включать и выключать блок EV3, разбираем и собираем наборы Лего, учимся убирать за собой рабочее место.

Формы контроля: самостоятельная работа.

Тема: Интерактивные сервомоторы Одномоторная тележка.

Теория: Строение сервомотора. Основные технические характеристики и возможности применения сервомотора. Знакомство с командами сервомотора. Конструкторские особенности соединения мотора. Вращение мотора по времени, по оборотам и по градусам. Подключение сервомоторов и тестирование датчиков оборотов.

Практика: Сбор одномоторной тележки. Тестирование сервомотора при помощи меню View и функции Try Me (Испытай меня).

Формы контроля: самостоятельная работа.

Тема: Конструирование первого робота. Работа с инструкциями.

Теория: Понятие о правилах определения требований к результатам конструирования (определение главной полезной функции, функциональная пригодность, габариты, вес, шум и др.). Изучение алгоритмов движения робота.

Изучение среды программирования применительно решаемой задачи.

Практика: Сборка робота. Его тестирование. Написание пробных программ

Формы контроля: Самостоятельная работа

Тема: Понятие алгоритма, исполнителя. Свойства алгоритмов.

Теория: Понятие алгоритмов, свойства алгоритма. Исполнители алгоритмов, система команд исполнителя. Способы записей алгоритмов. Формальное исполнение алгоритмов.

Практика: Составление простейших алгоритмов движения робота.

Формы контроля: Самостоятельная работа

Тема: Практическая работа по программированию первой модели робота. Теория: Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program.

Практика: Программирование первой модели робота. Построение модели по образцу. Движение вперед-назад.

Формы контроля: самостоятельная работа

Тема: Программирование робота в различных режимах.

Теория: Блок “Движение”. Блок “Вывод на экран”. Блок “Вывод звука”. Циклы.

Условные операторы с двумя ветвями

Практика: Упражнения: Полоса препятствий, Змейка циклическая, Вальс, Сбей 4 столбика, Расчет поворота, Расчет движения, Автомобиль - восьмерка, Движение по дуге, Змейка. Гоночные соревнования.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ. Соревнования.

Тема: Датчики касания и звука

Теория: Принцип работы датчика касания и звука. Назначение датчика звука и его технические характеристики. Подключение и тестирование датчиков касания и звука.

Практика: Подключение и тестирование датчика касания при помощи функции Try Me (Испытай меня). Тестирование датчика звука при помощи меню View.

Замер датчиком громкости окружающих звуков.

Формы контроля: Опрос. Тестирование датчиков с фиксацией результата.

Тема: Датчики освещенности и расстояния. «Светомер».

Теория: Назначение датчика освещенности и его возможности. Назначение датчиков и их технические характеристики.

Практика: Подключение и тестирование датчиков освещенности и расстояния. Сборка «светомера». Тестирование датчика освещенности с помощью цветовой таблицы и определение освещенности в разных частях помещения. Тестирование датчика расстояния разными способами. Зависимость показаний ультразвукового датчика от материала и формы предметов.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ.

Тема: Конструирование и программирование робота с датчиком звука Теория: Сборка робота с датчиком звука: модернизируем собранного на предыдущем уроке робота и получаем новую модель, путем добавления датчика звука. Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program. Практика: Конструирование и программирование робота с датчиком звука. Построение модели по образцу. Движение по хлопку.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема: Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер».

Теория: Сборка робота с датчиком расстояния: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель робота «Длинномер», путем добавления датчика расстояния. Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program.

Практика: Конструирование и программирование робота с датчиком расстояния «Длинномер». Построение модели по образцу. Остановка - разворот при обнаружении препятствия.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ.

Тема: Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун».

Теория: модернизируем первого собранного робота и получаем новую модель "Линейного ползуна". Использование интерфейса и главного меню EV3. Команды управления моторами в EV3 Program.

Практика: Конструирование и программирование робота с датчиком освещенности «Линейный ползун». Построение модели по образцу. Движение вперед по линии.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема: Равномерное движение вперед и назад. Ускорение. Поворот. Разворот на месте.

Теория: Блок управление мотором. Настройки блока: мощность, направление движения вперед\назад, тормозить в конце, двигаться накатом. Поворот. Практика: Программирование робота на равномерное движение вперед и назад, ускорение, поворот, разворот на месте.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема: Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Введение понятия "цикл". Мой блок.

Теория: Езда по квадрату. Парковка. Копирование действий. Введение понятия "цикл". Мой блок.

Практика: Программирование робота: объехать коробку, стоящую на полу.

Формы контроля: соревнование.

Тема: Шагающий робот. Практическая работа "Четвероногий пешеход".

Теория: Требования к конструкции. Универсальный ходок для EV3.

Практика: Сборка и программирование шагающего робота. Построение модели по образцу.

Формы контроля: соревнование: Гонки шагающих роботов.

Тема: Маятник Капицы.

Теория: Повышающая передача. Вибрационная стабилизация маятника в неустойчивом верхнем положении.

Практика: Построение модели по образцу.

Формы контроля: Наблюдение, эксперимент и фиксация результата.

Аппаратное обеспечение (11ч.)

Звуки модуля. Индикатор состояния модуля. Экран модуля. Кнопки управления модулем. Большой мотор. Средний мотор. Датчик касания. Гироскопический датчик. Датчик цвета – цвет. Датчик цвета – освещенность. Ультразвуковой датчик.

Проектная деятельность в группах (20 ч.)

Проект «Кегельринг». Движение по спирали. Проект «Гонки по линии». Один датчик. Два датчика. Слалом. Инверсная линия. Проект «Лабиринт». Модель робота для лабиринта. Прохождение известного лабиринта. Правило правой руки. Проект «Кегельринг». Танец в круге. Выталкивание объектов за круг.

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО. Выставки. Соревнования. Стартовый уровень предполагает создание роботов по образцу с помощью педагога, на базовом уровне обучающиеся находят самостоятельно собственное авторское решение поставленной задачи.

Тема: «Кегельринг». Изготовление соревновательного робота.

Теория: "Кегельринг". Знакомство с правилами игры. Программирование с возвратом по времени.

Практика: Сборка робота с датчиком освещённости.

Формы контроля: Опрос. Практическая работа.

Тема: Кегельринг. Зачётные испытания роботов.

Теория: Танец в круге. Кегельринг

Практика: Программирование робота для игры в Кегельринг с ультразвуковым датчиком (задача: поиск кеглей)

Формы контроля: соревнования

Тема: Траектория». Изготовление соревновательного робота.

Теория: Знакомство с правилами игры.

Практика: Сборка и программирование робота для игры

Формы контроля: Опрос. Практическая работа.

Тема: Траектория. Зачётные испытания роботов.

Теория: Правила игры. Подсчёт баллов. Штрафные баллы.

Практика: Испытание и отладка модели для соревновательной категории «Траектория»

Формы контроля: соревнования

Тема: Движение в лабиринте. Конструирование и программирование робота для прохождения лабиринта.

Теория: Правила движения в лабиринте. Использование интерфейса и главного меню NXT. Команды управления моторами в NXT Program .

Практика: Конструирование и программирование робота с датчиком касания.

Построение модели по образцу. Движение в лабиринте.

Формы контроля: Опрос. Практическая работа. Соревнование

Тема: Движение по линии. Обнаружение черты.

Теория: Движение по линии с двумя датчиками освещённости. Алгоритм движения по линии с двумя датчиками.

Практика: Сборка и программирование робота для движения по линии с двумя датчиками.

Формы контроля: Опрос. Практическая работа. Соревнование

Тема: Проект "Чертёжник".

Теория: Сборка и программирование робота, умеющего рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Практика: «Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры».

Формы контроля: Соревнование

Тема: Проект "TriBot". Сборка и программирование робота с использованием всех датчиков.

Практика: Сборка и программирование робота с использованием всех датчиков.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема: Проект "RoboArm" .

Практика: Сборка и программирование роботоподобной руки.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема: Проект "Spaike".

Практика: Сборка и программирование робота скорпиона.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

Тема: Проект "AlphaRex".

Практика: Сборка и программирование человекоподобного робота.

Формы контроля: Оценка выполненных практических работ

1.5 Планируемые результаты обучения

Обучающиеся, изучая занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. Данный курс призван решить следующие образовательные и развивающие задачи.

Личностные:

- ✓ навыки сотрудничества со сверстниками и взрослыми в исследовательской и проектной деятельности;
- ✓ развитие различных видов памяти, внимания, воображения;
- ✓ развитие правильной речи.

Метапредметные:

- ✓ формирование умения анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать и составлять собственный алгоритм действий;
- ✓ умение интерпретировать и оценивать адекватность (достоверность) полученных результатов исследования;
- ✓ умение контролировать и оценивать свою работу;
- ✓ владение способами выполнения простейших операций, связанных с использованием современных средств ИКТ, соблюдая при этом требования техники безопасности, гигиены.

Предметные:

Обучающиеся должны знать

- ✓ правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- ✓ основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- ✓ конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- ✓ компьютерную среду визуального программирования роботов;
- ✓ компьютерную среду визуального 3D моделирования Lego Digital Designer;
- ✓ виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- ✓ основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;
- ✓ правила безопасной работы;
- ✓ основные компоненты конструкторов LEGO;
- ✓ конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- ✓ компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- ✓ виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- ✓ основные приемы конструирования роботов;
- ✓ конструктивные особенности различных роботов;
- ✓ как передавать программы в RCX;
- ✓ как использовать созданные программы;
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- ✓ создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- ✓ создавать программы на компьютере для различных роботов;
- ✓ корректировать программы при необходимости;
- ✓ демонстрировать технические возможности роботов.

Обучающиеся должны уметь

- ✓ демонстрировать технические возможности роботов;
- ✓ конструктивные особенности различных роботов;
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- ✓ создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- ✓ создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- ✓ работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- ✓ создавать действующие модели роботов на основе конструктора Lego Mindstorms.
- ✓ работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- ✓ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- ✓ создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- ✓ создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- ✓ передавать (загружать) программы в RCX;
- ✓ корректировать программы при необходимости;
- ✓ демонстрировать технические возможности роботов.

Форма контроля

В качестве дополнительного предлагаются задания для обучающихся по сбору и изучению информации по выбранной теме:

- ✓ Выяснение технической задачи;
- ✓ Определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ, участие в выставке, участия в робототехнических соревнованиях различных уровней (институциональный, муниципальный, региональный, федеральный)

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный план

№ п/п	Тема	Дата проведения	
		по плану	по факту
1	Введение. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами		
2	Правила работы с конструктором Lego Основные детали. Спецификация		
3	Правила работы с конструктором Lego Основные детали. Спецификация		
4	Знакомство с EV3. Кнопки управления		
5	Сбор непрограммируемых моделей		
6	Сбор непрограммируемых моделей		
7	Визуальные языки программирования		
8	Программирование. Краткий обзор программирования		
9	Настройка конфигурации блоков		
10	Перемещение по прямой		
11	Движение по кривой		
12	Движение с раздельным управлением моторами.		
13	Перемещение объекта		
14	Остановка у линии		
15	Остановка под углом		
16	Остановка у объекта		
17	Программирование на блоке		
18	Программирование на блоке		
19	Многозадачность		
20	Многозадачность		
21	Цикл		
22	Цикл		
23	Переключатель		
24	Многопозиционный переключатель		
25	Шины данных		
26	Случайная величина		
27	Блоки датчиков		
28	Текст. Отображение показания датчика в режиме реального времени.		
29	Диапазон		
30	Математический блок. Использование		
31	Скорость гироскопа		ПА
32	Блок сравнение		
33	Блок переменные		
34	Датчик цвета – калибровка		
35	Обмен сообщениями между модулями EV3		
36	Блок логика		
37	Массивы		
38	Звуки модуля		
39	Индикатор состояния модуля		
40	Экран модуля		

41	Кнопки управления модулем		
42	Большой мотор		
43	Средний мотор		
44	Датчик касания		
45	Гироскопический датчик		
46	Датчик цвета – цвет		
47	Датчик цвета – освещенность		
48	Ультразвуковой датчик		
49	Проект «Кегельринг». Танец в круге		
50	Проект «Кегельринг». Танец в круге		
51	Проект «Кегельринг». Выталкивание объектов за круг		
52	Проект «Кегельринг». Выталкивание объектов за круг		
53	Проект «Кегельринг». Движение по спирали		
54	Проект «Кегельринг». Движение по спирали		
55	Проект «Гонки по линии». Один датчик		
56	Проект «Гонки по линии». Один датчик		
57	Проект «Гонки по линии». Два датчика		
58	Проект «Гонки по линии». Два датчика		
59	Проект «Гонки по линии». Слалом		
60	Проект «Гонки по линии». Слалом		
61	Проект «Гонки по линии». Инверсная линия		
62	Проект «Гонки по линии». Инверсная линия		
63	Проект «Лабиринт». Модель робота для лабиринта		
64	Проект «Лабиринт». Модель робота для лабиринта		
65	Проект «Лабиринт». Прохождение известного лабиринта		
66	Проект «Лабиринт». Прохождение известного лабиринта		
67	Проект «Лабиринт». Правило правой руки		ПА
68	Проект «Лабиринт». Правило правой руки		

2.2. Условия реализации программы

При формировании учебной группы обучающиеся проходят входной контроль для выбора уровня сложности освоения содержания Программы (стартовый, базовый). Критерий возрастного развития не является определяющим при выборе уровня программы. Определяющими показателями будут уровень начальных образовательных возможностей, уровень мотивации (заинтересованности) и уровень сформированности необходимых компетенций.

Для реализации программы в кабинете должно иметься следующее оборудование:

- ✓ набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms – 10 шт.;
- ✓ персональный компьютер – 10 шт.;
- ✓ лазерный принтер – 1 шт.;
- ✓ мультимедиа проектор – 1 шт.

Особенности организации образовательного процесса

Исходя из разноуровневости Программы, ее содержание реализуется по *принципу дифференциации* в соответствии со следующими уровнями сложности:

- Стартовый уровень,
- Базовый уровень.

Стартовый уровень предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы.

На стартовом уровне обучающиеся знакомятся с правилами техники безопасности при работе с конструктором; изучают названия основных элементов конструктора LEGO; узнают о таких понятиях как пропорция, форма, симметрия, прочность и устойчивость; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; название и принципы работы простейших механизмов: «трение», «сила», «сцепление», «усилие»; учатся подбирать детали, необходимые для конструирования; конструировать модели по инструкции и по образцу; исследовать простые механизмы; работать в парах, в группе. Обучение проводится в игровой и соревновательной форме. Главная задача на данном уровне - сформировать устойчивый интерес у детей к конструированию, развить их творческий потенциал и коммуникативные качества. Способ выполнения деятельности – репродуктивный.

Базовый» уровень предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления общеразвивающей программы.

На данном уровне обучающиеся осваивают основы конструирования и программирования на базе конструктора LEGO, знакомятся с принципом действия основных машин и механизмов с электрическим, пневматическим действием, с возобновляемыми источниками энергии на базе конструктора Lego Mindstorms закрепляют навыки в графической среде программирования. Способ выполнения деятельности – продуктивный. Предусмотрено обязательное участие в конкурсах по робототехнике, т.е. ориентация идет на результат. При этом для любого обучающегося, проявляющего интерес к робототехнике, вне зависимости от его способностей реализуется индивидуальный подход, определяется круг задач, которые он может решить.

Принцип разноуровневого подхода в обучении позволяет дифференцированно удовлетворять потребности детей и их способностей в области технического творчества.

Каждый обучающийся имеет право на стартовый доступ к любому из представленных уровней, которое реализуется через организацию условий и процедур оценки изначальной готовности обучающегося к освоению содержания и материала заявленного уровня.

Входная диагностика является инструментом, с помощью которого определяется готовность ребёнка к освоению содержания программы, в соответствии с которым подбираются формы и методы работы на занятии.

Данная программа содержит характеристику разных типов уровней сложности образовательной программы и соответствующих им достижений участника программы, а также описание оценочных средств, которые определяют и присваивают обучающимся те или иные уровни освоения образовательной программы, которые отображаются в матрице программы и мониторинговых картах (см. Приложение 1).

Выбор определенного уровня сложности не является неизменным. У обучающегося есть возможность перейти как на более высокий уровень освоения программы, так и на более низкий. Диагностика также может осуществляться при переходе с одного уровня сложности на другой.

2.3 Формы аттестации и контроля

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по Программе проводятся: входной, текущий, промежуточный контроль.

Входной контроль проводится с целью выявления начального уровня образовательных возможностей обучающихся и сформированности компетенций по направлению данной программы при зачислении в учебную группу либо при дополнительном наборе обучающихся. Входной контроль проводится в форме тестирования. Основной задачей является определение уровня подготовки обучающихся в

начале обучения. По результатам входного контроля определяется уровень сложности (стартовый или базовый) освоения программы обучающимся.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего учебного года с целью оценки уровня и качества освоения тем/разделов Программы. Форма текущего контроля – практическая работа.

Промежуточный контроль – оценка уровня и качества освоения обучающимися разделов или ключевых тем Программы, проводится в декабре (I полугодие) и мае (II полугодие) текущего учебного года.

Формы промежуточной аттестации обучающихся:

I полугодие: Соревнование роботов, тестирование.

II полугодие: Защита проекта.

Соревнование роботов предполагает сборку робота на основе изученного материала, его представление с устным описанием технических характеристик.

Ведется учет творческой активности и достижений обучающихся (участие в творческих и конкурсных мероприятиях различного уровня, призовые места и иные достижения).

Проводятся коллективные обсуждения готовых работ обучающихся, в ходе которых осуществляется самооценка (обучающиеся) и экспертная (педагог) оценка работ.

Оценочные методические материалы по программе:

- Критерии оценивания уровня освоения образовательной программы и динамики личностного продвижения обучающегося, Карта оценки результативности по программе - Приложение 2;
- Входная диагностика на проверку начальных знаний в области технического творчества – Приложение 3;
- Задания для промежуточной аттестации, критерии оценивания творческих проектов – Приложение 4;
- Пример практической работы обучающихся с подбором разноуровневых заданий – Приложение 5;
- Конспект занятия по теме: Инерционная машина. Маховик (с подбором разноуровневых заданий) – Приложение 6

Результаты освоения программы оцениваются по критериям в соответствии с локальным нормативным актом - Положением о промежуточной аттестации обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам различной направленности в муниципальном автономном образовательном учреждении дополнительного образования «Центр информационных технологий» муниципального образования Ломоносовский муниципальный район Ленинградской области. При проведении промежуточной аттестации обучающихся в целях осуществления единого подхода и проведению сравнительного анализа применяется 10- балльная система оценивания по каждому из 3-х критериев:

- предметные знания и умения;
- метапредметные (общеучебные) умения и навыки;
- личностные результаты.

В рамках каждого критерия педагог самостоятельно определяет максимальное

количество возможных баллов по каждому показателю (по 5 в каждом критерии). Для оценивания показателей критерия используется трехуровневая система: 0 – низкий уровень, 1- средний уровень, 2 – высокий уровень.

По результатам промежуточной аттестации педагог заполняет Протокол результатов промежуточной аттестации обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе (Приложение 7)

2.4 Методическое обеспечение программы

Компьютерное оборудование:

1. Компьютер для педагога
2. Компьютер для обучающегося
3. Доска интерактивная.
4. Мультимедийный проектор
5. Принтер лазерный

Базовое оборудование по робототехнике:

1. Lego Mindstorms EV3 – базовый набор – 6 шт.
2. Конструктор Майндстормс EV3 – ресурсный набор – 2 шт.
3. Космические проекты – 1 шт.
4. Возобновляемые источники энергии – 1 шт.
5. Проекты «Экогород» - 1 шт

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение для настольного компьютера EV3 MINDSTORMS.

Методические материалы:

Для проведения занятий по программе используются тестовые задания, презентации, теоретический анализ соответствия выполняемых индивидуальных проектов, сравнительный анализ результатов обучающихся по практическим работам.

Сетевые образовательные ресурсы:

1. NiNoXT: Домашние задания для занятий по робототехнике. <http://nEV3.blogspot.com>
2. Международные состязания роботов. <http://wroboto.ru/>

Кадровое обеспечение

Педагоги дополнительного образования.

Список литературы

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
3. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego->
4. Первый шаг в робототехнику.Практикум для 5-6 классов, рабочая тетрадь для 5-6 классов. Автор: Д. Г. Копосов. Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2012.
5. Програмируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW, Автор: Л. Г. Белиовская, А. Е. Белиовский, ДМК Пресс, 2010;
6. Робототехника для детей и родителей, С.А. Филиппов, С.П. «Наука», 2011,
7. Руководство преподавателя по ROBOTC для LEGO MINDSTORMS. - Москва, 2012.
8. Уроки Лего-конструирования в школе, методическое пособие, издательство БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, А.С.Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г.Шевалдина.

**Матрица разноуровневого подхода
по программе «Робототехники»**

Уровень	Критерии	Мониторинг. Формы и методы контроля	Результат	Методическая копилка дифференцированных заданий
Стартовый	<p>1. Отсутствие или минимальные навыки работы с конструктором и др. оборудованием;</p> <p>2. Отсутствие знаний техники безопасности при работе с конструктором, компьютером.</p> <p>3. Отсутствие знаний либо испытывает серьёзные затруднения при назывании деталей конструктора, видов передач, серьёзные затруднения при употреблении специальных терминов;</p> <p>4. Имеет разрозненные знания об основных этапах развития техники и истории появления и развития линейки конструкторов фирмы Лего;</p> <p>5. Неумение работать по инструкции, схеме, эскизу, испытывает затруднения при сборке отдельных элементов конструкции;</p> <p>6. Минимальный уровень либо ребенок испытывает серьезные затруднения при организации рабочего места;</p> <p>7. Минимальный уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, при работе с программой для создания простых 3D моделей.</p>	<p>Наблюдение, контрольный опрос, анализ продуктов деятельности, командная и индивидуальная работа при выполнении творческих проектов</p>	<p>Знание правил техники безопасности при работе с конструктором;</p> <p>Знание основных видов соединений деталей конструктора;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных свойств конструкций (жесткость, прочность, устойчивость); - виды механизмов и передач, их назначение и применение; <p>Должны уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки и эскизам; - создавать визуальные 3D модели; - организовать вокруг себя рабочее пространство, уборка рабочего места после окончания работы; - создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде, - уметь формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения. - умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми; 	<p>- Комплект заданий разного степени сложности и различных тематик для начального уровня: сборка простейших моделей, не требующих работы с программированием: механический молоток, удилице, уборочная машина, измерительная тележка, почтовые весы;</p> <p>Сборка простых моделей с электроприводом: тягач, гоночный автомобиль, скороход, робопес .</p> <p>Сборка моделей с пневматическим механизмом: рычажный подъёмник, пневматический захват, штамповочный пресс и т.д.</p>

<p>8. Отсутствие усидчивости, желание получить быстрый результат, невзирая на качество работы.</p> <p>9. Отсутствие или минимальное присутствие творческого мышления, воображения, инициативы (повторение друг за другом).</p> <p>10. Степень соперничества на уровне объединения, выделиться среди сверстников.</p> <p>11. Отсутствие навыков работы в парах и мелких группах.</p> <p>12. Слабый интерес к участию в творческом, созидательном процессе:</p> <p>13. Испытывает серьёзные затруднения при формулировке гипотезы, её проверке и не умение делать выводы на основе наблюдения.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - желание участвовать в творческом, созидательном процессе и стремление к получению законченного результата; - навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов; - учащиеся научиться правильно и аккуратно работать с конструкторами: до занятия аккуратно готовить рабочее место, после занятия собирать все по просьбе педагога, убирать детали, собирать и сдавать конструктор педагогу. 	<ul style="list-style-type: none"> - Подборка фото и видео материалов. - Подборка наглядных материалов: устройство конструктора, элементарные средства измерения,
--	--	--	---

<p>Базовый</p>	<p>1. Знание основных этапов развития робототехники, ориентируется в истории; 2. Владеет специальными техническими терминами сочетает, специальную терминологию с бытовой; 3. Конструкторская подготовка позволяет воспроизводить самостоятельно несколько разнотипных моделей, а также конструировать и программировать на основе образца имеет общее представление о конструкции выбранного технического объекта; 4. Знание правил работы с микроконтроллером EV3 (программирование на дисплее EV3); 5. Знание принципа работы электротехнических и механических устройств, используемых при изготовлении модели, использует знания в работе.</p>	<p>1. Внутренний смотр работ. 2. Наблюдение. 3. Составление портфолио. 4. Выставки. 5. Презентации проектов. 6. Журнал посещаемости</p>	<p>-Основные сведения из истории развития робототехники в России и мире; - Основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов; - Назначение и принципы работы и способы крепления датчиков: светового, звукового, ультразвукового датчика, датчика касания; - Конструктивные особенности и способы сборки моделей; - Учащиеся познакомятся с различными видами роботов и соревнований с ними; - Правила техники безопасной работы с механическими устройствами; Правила ТБ при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием; - Порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах; - Уметь собирать простейшие модели с использованием EV3;</p>	<p>Комплект заданий разной степени сложности и различных тематик для базового уровня: механический манипулятор, катапульта, шлагбаум, волчок, миксер, карусель т.д. -Подборка заданий для сборки моделей из конструктора EV3: одномоторная тележка, инструкция по сборке базовой тележки, светомер, шагающий робот, длинномер, линейный ползун и др. - Подборка фото и видеоматериалов.</p>
----------------	---	---	---	---

<p>6. Владение основными навыками работы в визуальной среде программирования;</p> <p>7. Средняя усидчивость (изготовление моделей средней степени сложности)</p> <p>заинтересованность в качественном выполнении своих работ</p> <p>8. Приемлет и исполняет правила безопасного поведения в кабинете робототехники, правила безопасного обращения с оборудованием;</p> <p>9. Работает с поиском информации в интернете, локальной сети с помощью педагога или родителей;</p> <p>10. Работает над оформлением результатов работы с использованием компьютерных технологий при помощи педагога или родителей;</p> <p>11. Степень соперничества на уровне учреждения, желание получить признание общественности.</p> <p>12. Наличие навыков совместного выполнения сложных моделей, как парами, так и мелкими группами, распределение обязанностей под руководством педагога, работа на общий результат</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 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; - подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками; - настойчивость в достижении цели, желание добиваться хорошего результата, умение работать в команде, умение слушать и вступать в диалог. - умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению; - учащиеся научатся проводить несложные измерения и расчёты физических и математических величин (длина и радиус траектории, число оборотов и угол оборота колес, длины конструкций и блоков, скорость движения, сила упругости конструкций, масса робота, освещенность); - учащиеся получают навыки участия в соревнованиях: приходить к началу, слушать требования судей, слушать регламент, не бегать, не кричать, адекватно реагировать на решения судей, при спорной ситуации приводить аргументы в свою защиту. 	<p>- Подборка наглядных материалов: Правила проведения соревнований в различных категориях, этапы работы над проектами, Правила защиты проекта. - Подборка сайтов по легоконструированию</p>
--	--	---	--

Критерии оценивания уровня освоения образовательной программы и динамики личностного продвижения обучающегося

Уровень	баллы	Освоение разделов программы	Знания и мастерство		Личностное и социальное развитие		
			Формирование знаний, умений, навыков	Формирование общеучебных способов деятельности	Развитие личностных свойств и способностей	Воспитанность	Формирование социальных компетенций
Низкий	0 - 4	Менее 1/3	Знание (воспроизводит термины, понятия, представления, суждения, гипотезы, теории, концепции, законы и т. д.)	Выполнение со значительной помощью кого-либо (педагога, родителя, более опытного учащегося)	Ниже возрастных, социальных, индивидуальных норм.	Знание элементарных норм, правил, принципов	Знание элементарных норм, правил, принципов.
Средний	5 - 8	1/3-2/3	Понимание (понимает смысл и значение терминов, понятий, гипотез и т. д., может объяснить своими словами, привести свои примеры, аналогии). (использует знания и умения в сходных учебных ситуациях).	Выполнение при поддержке. Разовой помощи. Консультации кого-либо.	В соответствии с возрастными, социальными, индивидуальными нормами.	Усвоение, применение элементарных норм, правил, принципов по инициативе «извне» Эмоциональная значимость (ситуативное проявление).	Усвоение элементарных норм, правил, принципов по инициативе «извне» Эмоциональная значимость (ситуативное проявление).

Высокий	9 – 12	2/3практически полностью	<p>Овладение, самостоятельный перенос на другие предметы и виды деятельности (осуществляет взаимодействие уже имеющихся знаний, умений и навыков с вновь приобретенными; использует их в различных ситуациях; уверенно использует в ежедневной практике)</p>	<p>Самостоятельное построение, выполнение действий, операций.</p>	<p>Выше возрастных, социальных, индивидуальных норм.</p>	<p>Поведение, построенное на убеждении; осознание значения смысла и цели.</p>	<p>Поведение, построенное на убеждении; осознание значения смысла и цели.</p>

Карта результативности освоения образовательной программы за 20__ - 20__ учебный год

№	ФИ обучающегося	Освоение разделов программы			Формирование ЗУН			Формирование общеучебных способов деятельности			Развитие личностных свойств и способностей			Воспитанность			Развитие коммуникации			Достижения (кол - во) на уровне					
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
0-4	низкий уровень																								
5 - 8	средний уровень																								
9-12	высокий уровень																								

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

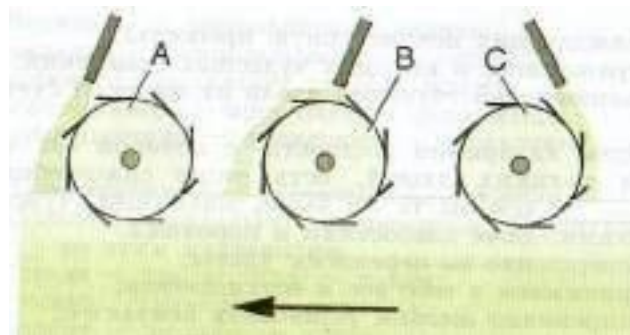
Входная диагностика на проверку начальных знаний в области технического творчества

Задание 1.

В реке с указанным на рисунке течением установлены три колеса. Из труб на них дополнительно падает вода. Какое колесо будет вращаться быстрее?

а) колесо А, б) колесо В, в) колесо С.

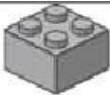
Инструкция. К заданию даны три варианта ответов. Выберите из них один, который, по вашему мнению, является правильным, и запишите его.



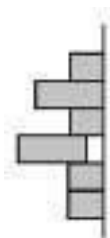
Задание 2. Как называется!

Настоящий робототехник знает как называется каждая деталь в конструкторе.

Предлагаем вам соотнести предложенные детали лего (слева) и их названия (справа)

1		А	пластина
2		Б	балка с выступами
3		В	кирпич
4		Г	балка
5		Д	шестеренка
6		Е	ось

Задание 3. Кирпичики.









Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно достройте фигуру симметрично

относительно линии. В бланк ответов запишите, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре, если известно, что все кирпичики расположены одинаково и в ширину только 1 ряд?

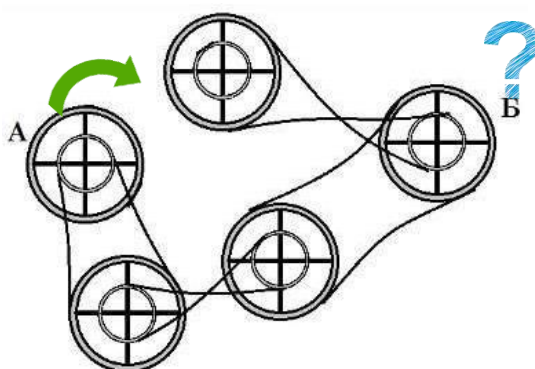
Задание 4. Строим сами!

Выберите три детали, из которых можно собрать данную фигуру слева. В Бланк ответов запишите номера выбранных деталей.

1	2	3
		
4	5	6
		

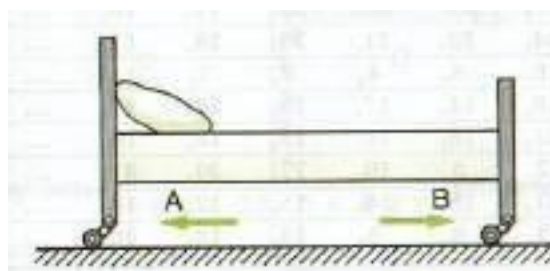


Задание 5. Куда крутится? Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке. В Бланк ответов запишите сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки).



Задание 6 В каком направлении передвигали эту кровать в последний раз? а) по стрелке А, б) по стрелке В, в) на смотрящего.

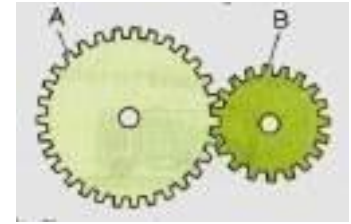
Ответы:



Задание 7. Будьте внимательны!

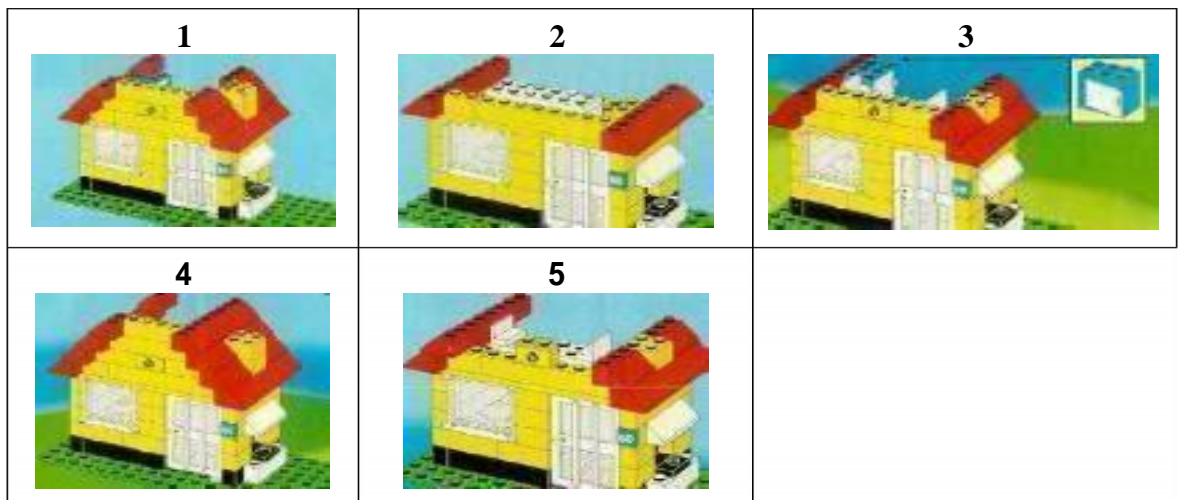
Какое из зубчатых колес вращается быстрее?

- а) колесо А;
- б) колесо В;
- в) с одинаковой скоростью.



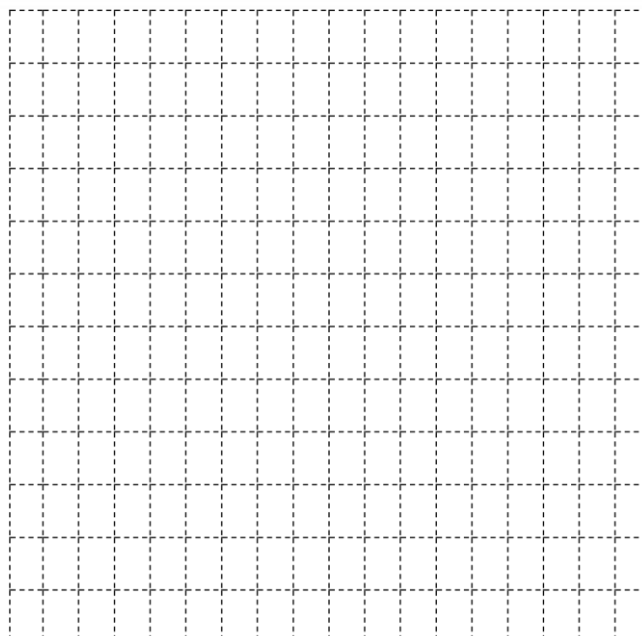
Задание 8. Составь инструкцию!

Все вы хоть раз собирали модели по инструкции. Мы предлагаем вам почувствовать себя в роли составителя инструкции! Составьте картинки по порядку сборки и соберите инструкцию. В Бланк ответов запишите последовательность этапов сборки без пробелов, например 12345.



Задание 9. Графический диктант.

От точки - 5 вправо, 1 вниз, 2 влево, 1 вниз, 2 вправо, 3вниз, 1 вправо, 3 вверх, 6 вправо, 8 вниз, 6 влево, 4 вверх, 1 влево, 4 вниз, 8 влево, 8 вверх, 3 вправо, 1 вверх, 2 влево, 1 вверх.



Бланк ответов

Фамилия, имя обучающегося: _____

Задание 1. _____

Задание 2 Как называется!

№	Буква
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

Задание 3. Кирпичики.

Задание 4. Строим сами!

Задание 6. В каком направлении? _____

Задание 7. Будьте внимательны. _____

Задание 8. Составь инструкцию! _____

Ответы: С; 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Е,5-Г,6-Ж,7-Д; 6; 135; против, б; в; 25314

От 11 до 15 правильных ответов. У вас хорошее техническое мышление.

От 7 до 10 правильных ответов. У вас среднее техническое мышление.

От 1 до 6 правильных ответов. У вас техническое мышление ниже среднего

9. Какие из этих предметов входят в состав **ремённой** передачи?



10. В какой из этих конструкций используется **ремённая** передача?



Оценка теоретических знаний:

8- 12 правильных ответов

Высокий уровень (3 балла): усвоил теоретический материал более 70%

5-8 правильных ответов

Средний уровень (2 балла): усвоил теоретический материал на 50%

1-4 правильных ответов

Низкий уровень (1 балл): усвоил теоретический материал меньше 50%

Практическое задание:

1. Собрать на выбор модель инерционной машины либо «машины» с электроприводом «Тягач» на время по схеме;
2. Собрать на выбор модель «Катапульты» либо «Ручного миксера» на время по памяти;

Сборка по инструкции

Показатели	Баллы	
Правильность сборки по инструкции	1	Модель собрана меньше чем на 1/2 шагов инструкции
	2	Модель собрана больше чем на 2/3 шагов инструкции
	3	Модель собрана полностью
Быстрота правильной и полной сборки	1	Модель собрана за 60 мин
	2	Модель собрана за 45 мин
	3	Модель собрана за 30 мин
Умение самостоятельно и правильно собирать модель по инструкции	1	Помощь педагога – 75 % конструкции
	2	Помощь педагога – 25 % конструкции
	3	Полностью самостоятельно

Сборка по памяти

Показатели	Баллы	

Правильность сборки	1	Модель собрана меньше чем на 1/2 шагов инструкции
	2	Модель собрана больше чем на 2/3 шагов инструкции
	3	Модель собрана полностью
Быстрота правильной и полной сборки	1	Модель собрана за 60 мин
	2	Модель собрана за 45 мин
	3	Модель собрана за 30 мин
Умение самостоятельно и правильно собирать модель	1	Помощь педагога –75 % конструкции
	2	Помощь педагога – 25 % конструкции
	3	Полностью самостоятельно

Оценка практических умений:

8-12– баллов -высокий уровень: усвоил теоретический материал более 70%

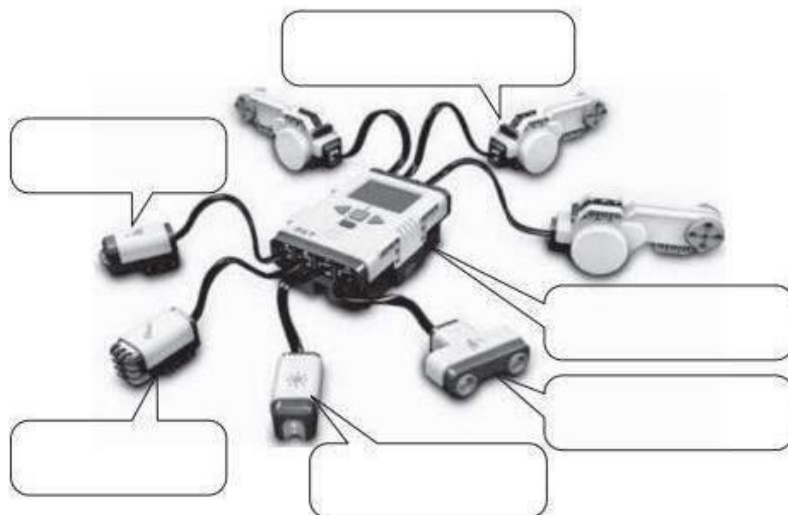
7-5баллов- средний уровень: усвоил теоретический материал на 50%

4-1 баллов-низкий уровень: усвоил теоретический материал меньше 50%

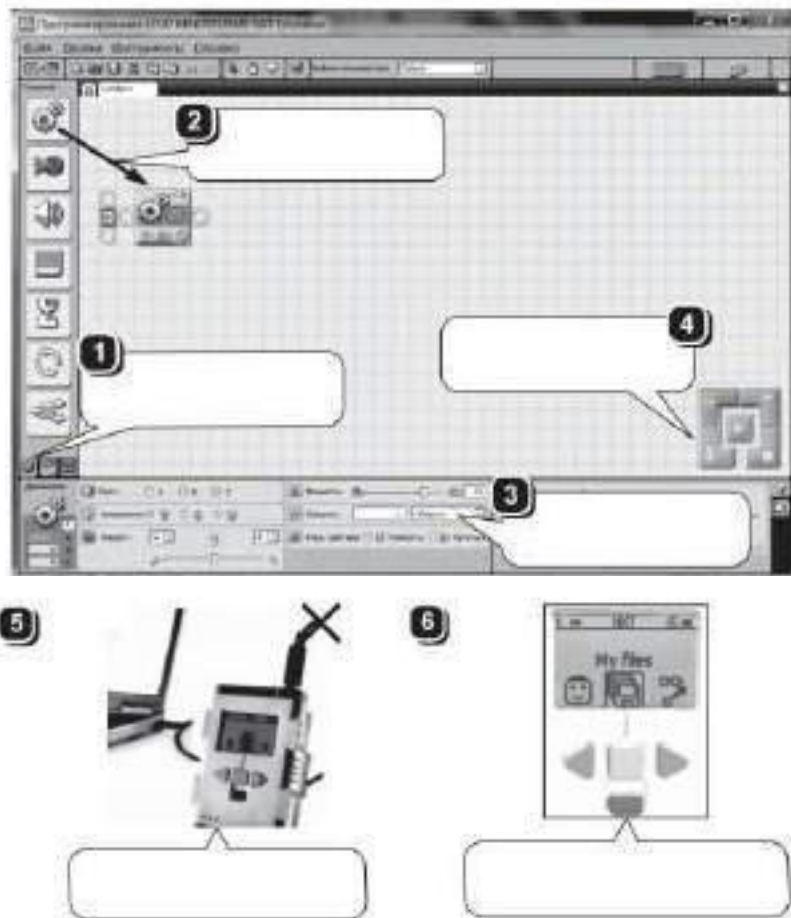
**Программа промежуточной аттестации
(базовый уровень)**

Тест

Задание 1 Укажите названия всех основных элементов комплекса LEGO Mindstorms EV3



Задание 2. Расставьте последовательность выполнения действий от 1 до 6 при программировании робота



Критерии оценивания:

Оценка теоретических знаний:

9- 12 правильных ответов

Высокий уровень (3 балла): усвоил теоретический материал более 70%

6-8 правильных ответов

Средний уровень (2 балла): усвоил теоретический материал на 50%

3-5 правильных ответов

Низкий уровень (1 балл): усвоил теоретический материал меньше 50%

II. Практическая часть. Форма. Работа над проектом.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи. *Примерные темы проектов:*

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по кругу.
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - o на расстояние 1 м
3. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

4. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
 - издавать звук;
6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - чувствовать окружающую обстановку;
 - реагировать на каждое условие различным поведением

Критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся:

- соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;

- свобода владения специальным оборудованием и оснащением;

- качество выполнения практического задания; **высокий уровень (3 балла):**

- владение практическими умениями в полном объеме, дал полное объяснение действиям робота, при объяснении показал владение специальной терминологией **средний уровень (2 балла):**

- обучающиеся испытывают незначительные затруднения при сборке или

программировании робота, при объяснении сочетает специальную терминологию с бытовой; **низкий уровень (1 балл):**

- обучающиеся испытывают значительные затруднения при сборке робота, а также испытывает затруднения при составлении программы, избегает употреблять специальные термины

Задание для аттестации обучающихся по итогам освоения программы

Аттестация предполагает представление и защиту творческого проекта. Тему и количество участников для работы над проектом обучающиеся выбирают самостоятельно (индивидуально либо в малой группе от 2 до 6 человек).

Критерии оценивания творческих проектов

Наименование критерия	Баллы
Соответствие проекта теме конкурса	10
Тема проекта носит прикладной и/или исследовательский характер	5
Соответствие цели и задач проекта его практической части	10
Соответствие устройства теме проекта	10

Наглядность устройства (отражает деятельность или воспроизводит работу устройства)	10
Качество выполнения устройства	10
Работоспособность устройства	10
Обоснована область применения устройства в современной жизни человека или его будущего	5
Качество презентации проекта	5
Зрелищность. Проект радует, привлекает внимание, вызывает желание увидеть его снова или узнать о нем больше.	10
Командная работа	5
Ответы на вопросы судейской коллегии	5
Особое мнение судейской коллегии	5
Итого 100	100

Пример практической работы обучающихся с подбором разноуровневых заданий

Тема: **Шагающие роботы**

Цель работы: Изучить технологию сборки робота с помощью конструктора Lego Mindstorms EV3.

Задачи:

Обучающие: познакомить учащихся с технологией сборки шагающих роботов в LegoMindstorms EV3.

Развивающие: формирование навыков конструирования и программирования, развивать воображение, память, логическое мышление, внимание, познавательную активность учащихся, способность оперативно воспринимать информацию.

Воспитывающие: воспитывать умения работать в команде; взаимную ответственность за результаты совместного учебного труда; прививать чувство самокритичности, оценивая свою работу наряду с чувством уверенности в правильности ее выполнения; воспитывать у 40 учащихся самостоятельность, активность, интерес к предмету, правила поведения.

Оборудование: демонстрационный ПК (мультимедиа проектор); ЭОР - презентация; инструкция для сборки робота; компьютер с программой LegoMindstorms EV3, Lego Digital Designer .

Подготовительный этап: Подготовить подробную инструкцию сборки, стопоходящего механизма Чебышева в программе Lego Digital Designer, на каждый компьютер пакеты материалов по уровням сложности проектов:

- 1) Подробная инструкция стопоходящего механизма Чебышева (заготовка учителя в программе Lego Digital Designer);
- 2) Видеоролик;
- 3) Презентация, где излагается только принцип стопоходящего механизма Чебышева.

Ход работы:

1. Изучить теоретическую часть. Используя показ презентации.
2. Ответить на вопросы учителя:

По какому признаку объединены все роботы? (у них у всех есть ноги)

Как называется эта группа роботов? (шагающие роботы).

Для чего нужны шагающие роботы в жизни?

3. Изучение принципа построения шагающих роботов на примере Стопоходящей машины Чебышева (слайды презентации в прил. 2)

4. Практическая работа учащихся с использованием технологической карты учащегося для практической работы

5. Происходит испытание роботов на поле и отладка конструкции робота и программы.

6. Организация соревнования «Шагающие роботы» по правилам.
7. Подведение итогов занятия

<i>Задание</i>	<i>Действие ученика</i>
<p>Уровни сложности проекта:</p> <p>(1) собрать модель с использованием полной инструкции,</p> <p>(2) собрать модель с использованием видеоролика,</p> <p>(3) (3) собрать модель с использованием материалов презентации, где излагается только принцип стопоходящего механизма Чебышева.</p>	<p>Выбрать один из уровней, получить пакет материалов к выбранному уровню задания у учителя.</p>
<p>Принцип построения роботов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - робот должен стоять на поверхности (полигоне), упираясь только на «ноги»; - «ноги» робота приводятся в движение одним мотором; - движение «ног» должно быть возвратно-поступательным; - центр тяжести робота должен быть смещен вперед по ходу движения. 	<p>Прочитать принципы построения и приступить к сборке робота</p>
<p>Принцип построения программы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать блок «Цикл», сконфигурировать его как бесконечный цикл; - использовать блок «Движение» внутри бесконечного цикла; - настроить блок, выбрав двигатель А, направление движения вперед, уровень мощности 50%, длительность движения - бесконечность. 	<p>Прочитать принципы написания программы, составить программу, загрузить в робота</p>

Конспект занятия по теме: Инерционная машина. Маховик

(с подбором разноуровневых заданий)

Цель: построить модель колёсного транспортного средства и с его помощью изучить работу махового колеса и способы накопления энергии.

Задачи:

1. Дать понятие «маховик»
2. Сконструировать модель инерционной машины с использованием маховика;
3. Провести исследование с различными вариантами маховика, либо с различным количеством маховиков и расстоянием, которое проедает транспортное средство.
4. Объяснить практическое применение данного физического явления в жизни, в робототехнике.

Оборудование:

- Конструктор Lego EV3
- Заранее подготовленные модели для демонстрации примеров использования накопительной энергии: машинка для демонстрации инерционного движения, "волчок, игрушка" "ЙО-Йо" ;
- презентация "Примеры использования маховика в жизни"
- Линейка, небольшая наклонная плоскость (для проведения исследования)
- Инструкция модели колёсного транспортного средства;
- Карточки для фиксирования результатов исследования

Исследование:

Маховик (большая шина с протектором) в модели соединяется с задними колесами путем зубчатого зацепления. Вращение маховика вызывается вращением задних колес.

1. Собрать модель с одним маховиком, замерить расстояние, на которое уедет модель после того как её отпустят.
2. Собрать модель с двумя маховиками, замерить расстояние, на которое уедет модель. Сделайте выводы: с каким маховиком машинка проедет большее расстояние с одним или двумя? Почему?

Ход занятия:

1. Орг. момент (включает знакомство с группой, представление педагога, настроение ребят, готовность к занятию).

2. Создание проблемной ситуации.

Ребята, а кто из вас мечтает или мечтал сделать выдающееся открытие или изобретение?

Я вам расскажу историю про юношу, который тоже мечтал об этом.

Родился он в далёком 1939 году в городе Тбилиси. Жил, рос, учился и у него всегда была мечта создать энергетическую капсулу или накопитель энергии, которую можно бы было запастись впрок. Когда он вырос, повзрослел он занялся своим изобретением. В итоге он изобрёл такую капсулу и это -супермаховик. А этот юноша сейчас уже известный российский изобретатель, которому 78 лет, а зовут его Нурбей Владимирович Гулиа профессор, доктор технических наук.

- А вы знаете, что такое маховик?

И как вы наверное уже догадались, что сегодня тема нашего занятия так и называется маховик.

А как вы думаете какая цель будет сегодня у нас.

А цель сегодняшнего урока: построить модель колёсного транспортного средства и с его помощью изучить работу махового колеса и способы накопления энергии Что же такое - маховик?

Педагог:

Маховик это маховое колесо -массивный вращающийся диск, использующийся в качестве накопителя энергии.

- А может вы приведёте примеры, где используется такой накопитель энергии?

3. Рассказ педагога с презентацией о маховике

- Ребята, поднимите руку, кто хоть раз играл в обыкновенную детскую игрушку юла или волчок? Да я вижу, что многие из вас забавлялись в детстве с волчком.

Игрушка «Волчок» является примером использования накопительного эффекта, которая во время вращения сохраняет устойчивость на одной точке опоры. (Показываю волчок и придаю вращение)

Также маховик используется в игрушке Йо-Йо принцип работы, которой состоит в следующем: игрушка в конечной точке раскручивания накапливает достаточное количество энергии вращения и под действием инерции забирается по нити вверх, наматывая её на ось теперь уже в противоположном направлении. (Можно показать игрушку)

Новое маховичное устройство появилось тоже в Китае примерно через полторы тысячи лет. В долине реки Ло Хо постоянно дули сильные ветры, которые сдували слои земли, образуя глубокие овраги. В этих оврагах на глубине 10...12 метров можно было найти воду, необходимую для орошения полей. Китайцы сооружали большие колеса с парусами на шестах, к колесам цепями крепили кожаные ковши для воды. Ветер надувал паруса и вращал колеса, поднимая воду из оврагов.

Однако когда ветер вдруг затихал, такое колесо останавливалось, а затем под тяжестью ковшей с водой начинало крутиться в другую сторону, сливая воду обратно в овраг. Чтобы этого не было, решили привязывать камень к колесу, налетевший ветер раскрутил колесо вместе с камнем, и оно стало быстро вращаться, поднимая ковши с водой, причем не сразу остановилось, когда ветер опять стих.

Так его колесо превратилось в огромный маховик, накапливавший энергию ветра и постепенно расходующий ее во время затишья. Благодаря маховику появилась возможность поднимать воду без постоянного контроля со стороны человека.

Сейчас такое сооружение назвали бы автоматическим водоподъемником маховичного типа, а тогда его именовали «Большое колесо Мандарина».

Демонстрирую автомобиль инерционной машинки -

Поднимите руки, кто играл в детстве такими машинками?

- Что за механизм позволяет этой машинке накапливать энергию и потом, когда мы её отпускаем её расходовать?

4. Практическая работа

Наша следующая задача собрать модель транспортного средства с таким же принципом работы как в этой машинке, и провести с помощью него исследование, которое позволит нам сделать выводы о важности маховика

Мы должны убедиться, а действительно ли маховик позволяет накапливать энергию. С каким количеством маховиков машинка уедет дальше (с одним или двумя)? Какие части конструктора мы можем использовать в качестве маховика? (зубчатые или обыкновенные колёса с шинами)

Условие:

В нашей модели маховик должен соединиться с задним колёсами путём зубчатого сцепления. Вращение маховика будет вызываться вращением задних колёс.

Показываю готовую модель,

Ребята, прежде чем приступить к сборке модели и исследованию я предлагаю разделиться на группы.

1). За стол с надписью "Новички" сядут те, кто не совсем уверен в своих силах, кто не очень давно занимается робототехникой сегодня они будут собирать модель по инструкции.

2) За стол с надписью "Мастера" сядут те ребята, кто занимался робототехникой, кто уверен в своих силах, те кто любит творить и не любит работать по инструкции. Сегодня вашей задачей будет собрать модель транспортного средства с маховиком без инструкции.

Задание для проведения исследования:(по группам)

1. Собрать модель с одним маховиком, замерить расстояние на которое уедет модель после того как её отпустят.

2. Собрать модель с двумя маховиками, замерить расстояние на которое уедет модель, когда её отпустят. Попробуйте изменить маховики (взять более мощные, либо большего размера) и снова замерить расстояние. Сделайте выводы, что изменилось?

Сделаем выводы: с каким маховиком машинка проедет большее расстояние с одним или двумя? Почему?

5. Проведение исследования с замерами всех результатов.

Выводы: С каким маховиком машинка проехала большее расстояние с одним или двумя?

Почему?

- длина пути после запуска зависит от величины маховика, его массы - от силы с которой вы отталкиваете машину.

(Часть энергии, затрачиваемой на приведение модели в движение, передаётся маховику. Небольшая доля этой энергии идёт на выделение тепла при трении деталей друг о друга, большая её часть накапливается при вращении маховика. Когда модель катится, энергия от маховика через набор шестерёнок передаётся обратно к колёсам)

6. Оценка работы каждой группы (вручение сертификатов)

А сейчас оцените работу каждого в вашей группе

1. Кто был хорошим "механиком" (вручаю медали)

2. А кто был "мозговым центром" в группе -выдвигал самые лучшие идеи (вручаю медали)

3. А кто был "рулевым" управлял работой всей группы участвовал при запуске"

4. А кто был самым лучшим "фиксатором " или "статистиком"- фиксировал, записывал все результаты на карточках(вручение медалей)

7. Подведение итогов занятия:

Поднимите руки те, кто не понял, что такое маховик и где он используется?

Какие выводы вы сделали для себя, проведя исследование с маховиками?

Сегодня я вас попыталась вам рассказать о свойстве вращающихся тел накапливать энергию.

Ребята, а помните вначале урока я вам рассказала историю о изобретателе Нурбее Гулиа. Теоретически если пользоваться его изобретением супермаховика уже сейчас можно создавать автомобили, которые бы не требовали никакого топлива.

Может быть кто-то из вас продолжит изобретения в этой области

Представьте себе, если мощный маховик ну допустим массой 150 кг установить на современный автомобиль. Сколько энергии и горючего можно было бы сохранить в этих машинах с помощью накопителя? А это значит было бы меньше выхлопных газов и такой механизм был бы экологичнее, безвреднее для окружающей среды.

Маховики применяются в гибридном двигателе в качестве накопителя энергии при торможении.

Применение в робототехнике. Допустим роботу необходимо снизить потребление электроэнергии для моторов и повысить зарядку аккумуляторов генератором.

С помощью маховика можно создавать механизмы, способные накапливать энергию и отдавать её. Робот при движении с горы будет использовать энергию торможения для раскручивания маховика. При подъёме в гору энергия маховика будет помогать моторам крутить колёса

8. Рефлексия.

Поднимите зелёные смайлики если вам было интересно на занятии и всё понятно. Поднимите жёлтые если у вас остались вопросы, вам не всё понятно или было скучно на занятии. Спасибо за урок! До свидания!

Форма для фиксации результатов исследования

1. Модель без маховика	Расстояние, которое проедет машинка после запуска _____ см
2. Модель с одним маховиком	Расстояние, которое проедет машинка после запуска _____ см
3. Модель с двумя маховиками	Расстояние, которое проедет машинка после запуска _____ см
Вывод: Фамилия имя, проводившего исследование _____ класс _____	

**Календарно-тематическое планирование
«Робототехника»**

№ п/п	Тема	Дата проведения	
		по плану	по факту
1	Введение. Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами		
2	Правила работы с конструктором Lego Основные детали. Спецификация		
3	Правила работы с конструктором Lego Основные детали. Спецификация		
4	Знакомство с EV3. Кнопки управления		
5	Сбор непрограммируемых моделей		
6	Сбор непрограммируемых моделей		
7	Визуальные языки программирования		
8	Программирование. Краткий обзор программирования		
9	Настройка конфигурации блоков		
10	Перемещение по прямой		
11	Движение по кривой		
12	Движение с раздельным управлением моторами.		
13	Перемещение объекта		
14	Остановка у линии		
15	Остановка под углом		
16	Остановка у объекта		
17	Программирование на блоке		
18	Программирование на блоке		
19	Многозадачность		
20	Многозадачность		
21	Цикл		
22	Цикл		
23	Переключатель		
24	Многопозиционный переключатель		
25	Шины данных		
26	Случайная величина		
27	Блоки датчиков		
28	Текст. Отображение показания датчика в режиме реального времени.		
29	Диапазон		
30	Математический блок. Использование		
31	Скорость гироскопа		ПА
32	Блок сравнение		
33	Блок переменные		
34	Датчик цвета – калибровка		
35	Обмен сообщениями между модулями EV3		
36	Блок логика		
37	Массивы		
38	Звуки модуля		
39	Индикатор состояния модуля		
40	Экран модуля		

41	Кнопки управления модулем		
42	Большой мотор		
43	Средний мотор		
44	Датчик касания		
45	Гироскопический датчик		
46	Датчик цвета – цвет		
47	Датчик цвета – освещенность		
48	Ультразвуковой датчик		
49	Проект «Кегельринг». Танец в круге		
50	Проект «Кегельринг». Танец в круге		
51	Проект «Кегельринг». Выталкивание объектов за круг		
52	Проект «Кегельринг». Выталкивание объектов за круг		
53	Проект «Кегельринг». Движение по спирали		
54	Проект «Кегельринг». Движение по спирали		
55	Проект «Гонки по линии». Один датчик		
56	Проект «Гонки по линии». Один датчик		
57	Проект «Гонки по линии». Два датчика		
58	Проект «Гонки по линии». Два датчика		
59	Проект «Гонки по линии». Слалом		
60	Проект «Гонки по линии». Слалом		
61	Проект «Гонки по линии». Инверсная линия		
62	Проект «Гонки по линии». Инверсная линия		
63	Проект «Лабиринт». Модель робота для лабиринта		
64	Проект «Лабиринт». Модель робота для лабиринта		
65	Проект «Лабиринт». Прохождение известного лабиринта		
66	Проект «Лабиринт». Прохождение известного лабиринта		
67	Проект «Лабиринт». Правило правой руки		ПА
68	Проект «Лабиринт». Правило правой руки		

ПА –промежуточная аттестация

