

Департамент образования администрации Города Томска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 49 г. Томска



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Образовательная робототехника»

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Вид: модифицированная

Возраст обучающихся: 7 – 12 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель: Евтин П.А.,
педагог дополнительного образования

Томск 2020

Характеристика рабочей дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Образовательная робототехника»

Уровень освоения программы: Общеразвивающий

Количество обучающихся: 8 чел. в каждой группе

Возраст учащихся: 7-12 лет

Срок обучения: 2 года

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Объем программы: 144 часа в год (72 часа в полугодии)

Особенности состава учащихся: состав постоянный, однородный

Форма обучения: очная

Специфика реализации: групповая, индивидуально-групповая

Особенности организации образовательного процесса: Занятия проводятся в группе, с учетом возрастных и физиологических особенностей детей.

Тип программы- модифицированная

Направленность - техническая

Нормативно-правовое и экономическое основание проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
4. Письмо Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
5. Приказ МОиН РФ «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 09.10 2018 г. № 196.
6. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ Министерства образования и науки России, Федеральное государственное автономное учреждение «Федеральный институт развития образования», 2015 год (проект).

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Программа «Образовательная робототехника» составлена в соответствии с необходимой современной методической литературой известных авторов Л.Н. Буйловой, Е.А.Вороной, С.Е. Кочневой и др.

Актуальность:

В современном мире наметилась четкая тенденция внедрения роботов в жизнь человека. Специалисты, обладающие знаниями в этой области, очень востребованы. В связи с чем необходима ранняя профориентация учащихся на техническое направление. Занятия робототехникой необходимы для развития широкого кругозора школьников и формирования основ инженерного мышления. А также в связи с активным развитием электроники, механики и программирования актуален вопрос внедрения робототехники начиная с раннего возраста.

Предмет робототехники это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов. Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием высокого интеллекта через мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого. Программа направлена на то, чтобы через труд приобщить учащихся к творчеству конструирования. Развивает у учащихся коллективизм, мелкую моторику, приучает к социализации в обществе.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих в этой области заключается в том, что программа ориентирована на младшее и среднее звено школы. В основе базовой модели для работы лежит Lego Mindstorms EV3. Кроме того, в ней предусмотрено применение широкого комплекса различного дополнительного материала. Процесс обучения строится на единстве инженерного подхода в качестве строительства модели и логического подхода в плане программирования этой модели, при которой в процессе усвоения знаний, законов и правил у учащихся развиваются начала технического творчества.

Форма занятий, режим и продолжительность занятий

Занятия проходят 2 раза в неделю по 2 академических часа, что соответствует СанПиНу 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Виды занятий – теоретические, практические и комбинированные, а так же выступления на смотрах и конкурсах.

Формы занятий – групповая и индивидуально-групповая

Количество занятий и учебных часов в неделю составляет 4 часа в неделю. Общий объем часов за 2 года по данной программе - 288 часов.

Один час составляет 40 мин.

Количество учащихся в объединении, их возрастные категории

Занятия проводятся в группах, в каждой из которых 8 учащихся от 7 до 12 лет. Набор в группы постоянный. В программе задействованы учащиеся среднего и младшего школьного возраста.

Особенности набора. Набор в группы ведется на свободной основе. Учитывается возраст и желание учащегося. Прием на обучение в данную программу проводится на условиях, определенных локальным нормативным актом МБОУ ДО ДДиЮ «Факел» г.Томска и в соответствии с законодательством РФ (ч. 5 ст. 55 Федерального закона № 273-ФЗ), т.е. общедоступный набор, когда принимаются любые лица без предъявления требований к уровню образования и способностям.

1.2 Цель и задачи программы:

Цель программы - развитие учебно-познавательных навыков, интеллекта, формирование интереса к техническим видам творчества через обучение основам конструирования, программирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

Познавательные задачи: развитие познавательного интереса детей школьного возраста к робототехнике.

Образовательные задачи: формирование умений и навыков конструирования, приобретение опыта для решения конструкторских задач. Получение знаний в области программирования. Сформировать внутренний план деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий.

Развивающие задачи: развитие творческой активности, самостоятельности в принятии оптимальных решений в различных ситуациях, развитие внимания, оперативной памяти, воображения, мышления (логического, комбинаторного, творческого). Развить словарный запас и навыки общения учащегося при объяснении работы модели. А также способность к анализу собственных действий.

Воспитывающие задачи: воспитать ответственность, коммуникативные способности.

Воспитать коллективный дух, умение работать в команде, эффективно распределять обязанности.

1.3 Содержание программы (учебный план и содержание учебно-тематического плана) для 1 года обучения

Учебный план

№	Тема занятия	Количество часов	Форма контроля
----------	---------------------	-------------------------	-----------------------

		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ и ОТ. Введение: Роботы и робототехника. История робототехники	2	2		Опрос. Проверка
2	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.	2	1	1	Опрос. Проверка
3	Виды механической передачи. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.	2	1,5	0,5	Опрос. Проверка
4	Знакомство с контроллером EV3. Написание программы из блока.	2	1	1	Опрос. Проверка
5	Среда программирования Lego Mindstorms EV3.	10	5,5	4,5	Опрос. Проверка
6	Изучение датчиков	16	8	8	Опрос. Проверка
7	Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа	4	0,5	3,5	Опрос. Проверка
8	Движение робота по линии (различные варианты линий)	12	7	5	Наблюдение Проверка. Устный анализ

9	Повторение пройденного материала	4		4	Наблюдение Проверка
10	Звуковой редактор и конвертер	2	1	1	Опрос. Проверка
11	Выполнение определенных действий с учетом цвета	4	1	3	Наблюдение Проверка. Устный анализ
12	Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков	4	1	3	Наблюдение Проверка. Устный анализ
13	Робот «фронтальный погрузчик»	4		4	Наблюдение Проверка. Устный анализ
14	Робот «Исследователь»	4		4	Наблюдение Проверка. Устный анализ Промежуточная аттестация
15	«Робомороз». Подготовка к соревнованиям	14	1	13	Наблюдение Проверка
16	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	16	1	15	Наблюдение Проверка
17	Сумо. Подготовка к соревнованиям	16	1	15	Наблюдение Проверка
18	Работа над	20		20	Наблюдение

	индивидуальными проектами				Проверка. Устный анализ
19	Защита последней проектной работы каждым учащимся	2		2	Наблюдение
20	Подготовка к итоговым соревнованиям, сбор конструкции и программирование	4		4	Проверка. Наблюдение
21	Участие в соревнованиях	2		2	Наблюдение Устный анализ
	Всего	144			

Содержание учебно-тематического плана

Тема 1.

Теория: Инструктаж по ТБ и ОТ.

Введение: Роботы и робототехника. История робототехники

Тема 2. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.

Теория: Названия и принципы крепления деталей.

Практика: Строительство устойчивой модели (башня, пирамида)

Простейший механизм (захват, рычаг)

Тема 3. Виды механической передачи. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.

Теория: Передаточное отношение. Повышающая передача, понижающая передача. Волчок. Редуктор.

Практика: Сборка простых механизмов.

Тема 4. Знакомство с контроллером EV3. Написание программы из блока.

Теория: Встроенные программы.

Практика: Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка

Тема 5. Среда программирования Lego Mindstorms EV3

Теория: Основные элементы интерфейса. Понятие проекта. Его создание, основные

элементы. Управление моторами. Экран, звук, индикатор состояния модуля. Редактор изображений и редактор звуков. Управление операторами: блоки(Начало, Ожидание, Цикл, Переключатель, Прерывание цикла). Применение звукового редактора и конвертера.

Практика: Программирование робота

Тема 6. Изучение датчиков.

Теория: Датчик касания. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик.

Практика: Вывод на экран контроллера распознавания цвета предмета при помощи датчика цвета. Значения датчика ультразвука в сантиметрах и дюймах. Значение датчика касания в разном режиме. Вывод значений гироскопа.

Тема 7. Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа.

Теория: Детальное рассмотрение гироскопического датчика и его установка на робота

Практика: Выполнение поворотов с помощью датчика-гироскопа. Сборка простой модели. Программирование.

Тема 8. Движение по линии (различные варианты линий).

Теория: Алгоритм. Составление программы.

Практика: Сборка робота. Испытания датчика. Сравнение. Анализ.

Тема 9. Повторение пройденного материала.

Практика: Сборка робота. Испытания. 2 датчика. Сравнение. Выполнение поворотов с помощью датчика-гироскопа. Сборка модели Программирование. Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка

Тема 10. Звуковой редактор и конвертер.

Теория: Принцип действия.

Практика: Программирование.

Тема 11. Выполнение определенных действий с учетом цвета

Практика: Перевозка и расстановка предметов по цветам. Подача определенного сигнала для конкретного цвета. Вывод цвета на блок контроллера EV3.

Тема 12. Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков.

Практика: Сбор модели с применение датчиков. Программирование.

Тема 13. Робот «фронтальный погрузчик»

Практика: Конструирование робота, способного поднимать различные грузы. Написание программы. Испытания

Тема 14. Робот «Исследователь»

Практика: Конструирование робота, способного ориентироваться в пространстве: робот-охранник. Робот объезжающий препятствия. Написание программы. Испытания.

Тема 15. «Робомороз». Подготовка к соревнованиям

Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 16. Кегельринг. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 17. Сумо. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 18. Работа над индивидуальными проектами.

Практика: Создание проектов имеющих возможность реального применения. Либо модель по желанию учащегося.

Тема 19. Защита последней проектной работы каждым учащимся.

Практика: Защита и демонстрация проектной индивидуальной работы.

Тема 20. Подготовка к итоговым соревнованиям, сбор конструкции и программирование.

Теория: Правила. Алгоритмы.

Практика: Конструирование робота. Создание программы. Испытания.

Тема 21. Участие в соревнованиях.

Практика: Проведение итоговых испытаний

Содержание программы (учебный план и содержание учебно-тематического плана) для 2 года обучения

Учебный план

№	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ и ОТ. Вводное занятие.	2	2		Опрос. Проверка

2	Робот «Валли»	6	1	5	Наблюдение Проверка. Устный анализ
3	Игра «полоса препятствий»	10	2	8	Опрос. Наблюдение
4	Подготовка соревнований	к 8	1	7	Проверка. Наблюдение
5	Манипулятор	2	0,5	1,5	Наблюдение Проверка. Устный анализ
6	Конструирование робота на свободную тему.	8	0,5	7,5	Наблюдение Проверка. Устный анализ
7	Игра «лабиринт»	8	2	6	Опрос. Наблюдение
8	Робот с клешней	4	1	3	Наблюдение Проверка. Устный анализ
9	Гитара	6	0,5	5,5	Наблюдение Проверка. Устный анализ
10	Робот «Бульдозер»	6	1	5	Наблюдение Проверка. Устный анализ
11	Робот Танцор	6	1	5	Наблюдение Проверка. Устный анализ

12	Самостоятельное создание новогоднего робота.	6	2	4	Наблюдение Проверка. Устный анализ. Промежуточная аттестация
13	Робот «Знап»	8	2	6	Опрос. Наблюдение Проверка.
14	Подготовка к соревнованиям	8	2	6	Проверка. Наблюдение
15	Коллективная работа «Слон»	14	2	12	Наблюдение Проверка. Устный анализ
16	Конструирование робота на свободную тему.	8	0,5	7,55	Наблюдение Проверка. Устный анализ
17	Сортировщик	8	2	6	Наблюдение Проверка. Устный анализ
18	Выполнение задания WRO	16	6	10	Проверка. Наблюдение
19	Подготовка к итоговому соревнованию	8	2	6	Проверка. Наблюдение
20	Участие в соревнованиях. Подведение итогов учебного года	2	0,5	1,5	Наблюдение Устный анализ

	Всего	144			
--	--------------	------------	--	--	--

Содержание учебно-тематического плана

Тема 1. Инструктаж по ТБ и ОТ. Вводное занятие.

Теория: Приветствие учащихся. Беседа о каникулах, обсуждение планов на год.

Техника безопасности.

Тема 2. Робот «Валли».

Теория: Составление алгоритма написания программы. Анализ работы, устранение ошибок.

Практика: Сборка робота. Его программирование. Отладка программы.

Тема 3. Игра «полоса препятствий».

Теория: Перед учащимися ставится задача конструирования робота для преодоления полосы препятствий, используя приложение на смартфоне для удаленного управления. Обсуждение конструкции робота, его программы. Анализ работы, устранение ошибок.

Практика: Сборка робота. Его программирование. Отладка программы.

Тема 4. Подготовка к соревнованиям.

Теория: разбор задание на участие в соревнованиях. Составление плана конструирования робота. Составление плана написание программ

Практика: Конструирование робота. Написание программ и их отладка.

Тема 5. Манипулятор.

Теория: Короткая лекция о манипуляторах. Составление алгоритма написания программы. Анализ работы, устранение ошибок.

Практика: Сборка робота. Его программирование. Отладка программы.

Тема 6. Конструирование робота на свободную тему.

Теория: Обсуждение с учащимися выбора целей и задач для собираемого робота. Составление блок схем программы.

Практика: Сборка робота. Его программирование, и отладка программы.

Тема 7. Игра «лабиринт».

Теория: Перед учащимися ставится задача конструирования робота для автономного прохождения лабиринта. Разработка возможных алгоритмов и их реализация. Анализ ошибок.

Практика: Конструирование робота, написание программ, разработка алгоритмов и исправление ошибок.

Тема 8. Робот с клешней.

Теория: Разработка алгоритма программы, составление блок схем

Практика: Сборка робота. Написание программ и их отладка.

Тема 9. Гитара.

Теория: Короткая лекция-рассказ о музыкальных инструментах. Разработка алгоритма программы.

Практика: Проектировка и сбор робота. Написание программы и отладка.

Тема 10. Робот «Бульдозер».

Теория: Краткая лекция о строительной технике. Разработка алгоритма программы, составление блок схем.

Практика: Сборка робота. Написание программ и их отладка.

Тема 11. Робот Танцор.

Теория: Разработка алгоритма программы, составление блок схем

Практика: Сборка робота. Написание программ и их отладка.

Тема 12. Самостоятельное создание новогоднего робота.

Теория: Перед учащимися ставится задача самостоятельного конструирования и программирования робота на заданную тему.

Практика: Конструирование робота, разработка блок схемы, написание программы и ее отладка.

Тема 13. Робот «Знап».

Теория: Разработка алгоритма программы, составление блок схем.

Практика: Сборка робота. Написание программ и их отладка.

Тема 14. Подготовка к соревнованиям.

Теория: Разбор задание на участие в соревнованиях. Составление плана конструирование робота. Составление плана написание программ

Практика: Конструирование робота. Написание программ и их отладка.

Тема 15. Коллективная работа «Слон».

Теория: Короткий рассказ о слонах. Демонстрация фотографий. Разработка алгоритма программы, составление блок схем. Анализ работы, поиск и устранение

ошибок.

Практика: Сборка робота. Написание программ и их отладка.

Тема 16. Конструирование робота на свободную тему.

Теория: Обсуждение с учащимися выбора целей и задач для собираемого робота. Составление блок схем программы.

Практика: Сборка робота. Его программирование, и отладка программы.

Тема 17. Сортировщик.

Теория: Написание программы, поиск и устранение ошибок. Анализ работы.

Практика: Сборка робота. Его программирование, и отладка программы.

Тема 18. Выполнение задания WRO.

Теория: Перед учащимися ставится задача выполнения задания из текущего списка WRO (World Robotics Olympiad). Разработка конструкции робота. Разработка алгоритма программ. Составление блок схем.

Практика: Проектировка и сбор робота. Написание программы и отладка.

Тема 19. Подготовка к итоговым соревнованиям.

Теория: разбор задание на участие в соревнованиях. Составление плана конструирование робота. Составление плана написание программ

Практика: Конструирование робота. Написание программ и их отладка.

Тема 20. Участие в соревнованиях. Подведение итогов учебного года.

Практика: Проведение итоговых испытаний.

Теория: Подведение итогов учебного года. Обсуждение приятных моментов, ярких воспоминаний.

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения данной программы учащиеся *1 года обучения* получают следующие знания и умения:

- Применение роботов в различных сферах жизни человека.
- Знать основные термины в области механики: рычаги, моменты, зубчатые передачи, редукторы, передаточные отношения. Технические характеристики EV3 – блока.
- Знать блоки в среде визуального программирования EV3.
- Знать названия базовых датчиков. Типы датчиков и примеры их использования в программах.
- Подключить датчик к роботу, составить программу с его использованием.

- Написать программу с использованием цикла, с использованием команд ветвления; отладка программ.
- Создание собственных роботов учащимися и их программирование.
- Создание робота по заданным функциональным особенностям для участия в итоговых соревнованиях.

Программа для учащихся 2 года обучения предусматривает более углублённое изучение программирования на основе конкретной модели. В результате каждый учащийся будет знать и уметь:

- Основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий.
- Четко формулировать и излагать свои мысли.
- Учащийся знает базовые знания о блок-схемах, датчиках, логических операторах и переменных, а также уметь программировать двигатели и датчики на определенные действия.
- Работать по инструкции, анализировать рабочий процесс, находить и исправлять ошибки.
- Уметь работать с программным обеспечением. Конструировать и программировать собственных роботов.
- Создание робота по заданным функциональным особенностям для участия в соревнованиях.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»:

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график для 1 года обучения

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	Теория.	2	Инструктаж по ТБ и ОТ. Введение: Роботы и робототехника. История робототехники	Опрос. Проверка
2	Сентябрь	Теория. Практика	2	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3.	Опрос. Проверка

3	Сентябрь	Теория. Практика	2	Виды механической передачи. Передаточное отношение. Волчок. Редуктор.	Опрос. Проверка
4	Сентябрь	Теория. Практика	2	Знакомство с контроллером EV3. Написание программы из блока.	Опрос. Проверка
5	Сентябрь	Теория. Практика	2	Среда программирования Lego Mindstorms EV3.	Опрос. Проверка
6	Сентябрь	Теория. Практика	2	Среда программирования Lego Mindstorms EV3.	Опрос. Проверка
7	Сентябрь	Теория. Практика	2	Среда программирования Lego Mindstorms EV3.	Опрос. Проверка
8	Сентябрь	Теория. Практика	2	Среда программирования Lego Mindstorms EV3.	Опрос. Проверка
9	Октябрь	Теория. Практика	2	Среда программирования Lego Mindstorms EV3.	Опрос. Проверка
10	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка

11	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка
12	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка
13	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка
14	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка
15	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка
16	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка
17	Октябрь	Теория. Практика	2	Изучение датчиков	Опрос. Проверка
18	Октябрь	Теория. Практика	2	Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа	Опрос. Проверка
19	Ноябрь	Теория. Практика	2	Выполнение поворотов с помощью датчика гироскопа	Опрос. Проверка
20	Ноябрь	Теория. Практика	2	Движение робота по линии (различные варианты линий)	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
21	Ноябрь	Теория. Практика	2	Движение робота по линии (различные варианты линий)	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
22	Ноябрь	Теория.	2	Движение робота	Наблюдение. Проверка.

		Практика		по линии (различные варианты линий)	Устный анализ
23	Ноябрь	Теория. Практика	2	Движение робота по линии (различные варианты линий)	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
24	Ноябрь	Теория. Практика	2	Движение робота по линии (различные варианты линий)	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
25	Ноябрь	Теория. Практика	2	Движение робота по линии (различные варианты линий)	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
26	Ноябрь	Практика	2	Повторение пройденного материала	Наблюдение.Проверка
27	Ноябрь	Практика	2	Повторение пройденного материала	Наблюдение. Проверка
28	декабрь	Теория. Практика	2	Звуковой редактор и конвертер	Опрос. Проверка
29	декабрь	Теория. Практика	2	Выполнение определенных действий с учетом цвета	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
30	декабрь	Практика	2	Выполнение определенных действий с учетом цвета	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
31	декабрь	Теория. Практика	2	Работа над созданием робота с возможностью	Наблюдение.Проверка. Устный анализ

				комбинирования датчиков	
32	декабрь	Теория. Практика	2	Работа над созданием робота с возможностью комбинирования датчиков	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
33	декабрь	Практика	2	Робот «фронтальный погрузчик»	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
34	декабрь	Практика	2	Робот «фронтальный погрузчик»	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
35	декабрь	Практика	2	Робот «Исследователь»	Наблюдение. Проверка. Устный анализ.
36	декабрь	Практика	2	Робот «Исследователь»	Наблюдение. Проверка. Устный анализ. Промежуточная аттестация
37	Январь	Теория. Практика	2	«Робомороз». Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
38	Январь	Теория. Практика	2	«Робомороз». Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
39	Январь	Практика	2	«Робомороз». Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
40	Январь	Практика	2	«Робомороз». Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
41	Январь	Практика	2	«Робомороз». Подготовка к	Наблюдение

				соревнованиям	Проверка
42	Январь	Практика	2	«Робомороз». Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
43	Февраль	Теория. Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
44	Февраль	Теория. Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
45	Февраль	Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
46	Февраль	Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
47	Февраль	Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
48	Февраль	Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
49	Февраль	Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
50	Февраль	Практика	2	Кегельринг. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
51	Март	Теория. Практика	2	Сумо. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
52	Март	Теория.	2	Сумо. Подготовка	Наблюдение

		Практика		к соревнованиям	Проверка
53	Март	Практика	2	Сумо. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
54	Март	Практика	2	Сумо. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
55	Март	Практика	2	Сумо. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
56	Март	Практика	2	Сумо. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
57	Март	Практика	2	Сумо. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
58	Март	Практика	2	Сумо. Подготовка к соревнованиям	Наблюдение Проверка
59	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. Устный анализ
60	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. Устный анализ
61	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. Устный анализ
62	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. Устный анализ

63	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. анализ	Устный
64	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. анализ	Устный
65	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. анализ	Устный
66	Апрель	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. анализ	Устный
67	Май	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. анализ	Устный
68	Май	Практика	2	Работа над индивидуальными проектами	Наблюдение Проверка. анализ	Устный
69	Май	Практика	2	Защита последней проектной работы каждым учащимся	Наблюдение	
70	Май	Практика	2	Подготовка к итоговым соревнованиям, сбор конструкции и программирование	Проверка. Наблюдение	
71	Май	Практика	2	Подготовка к итоговым соревнованиям, сбор конструкции и	Проверка. Наблюдение	

				программирование	
72	Май	Практика	2	Участие в соревнованиях	Наблюдение Устный анализ
			144		

Календарный учебный график для 2 года обучения

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	Теория	2	Инструктаж по ТБ и ОТ. Вводное занятие.	Опрос. Проверка
2	Сентябрь	Теория. Практика	2	Робот «Валли»	Опрос. Наблюдение
3	Сентябрь	Теория. Практика	2	Робот «Валли»	Опрос. Наблюдение
4	Сентябрь	Теория. Практика	2	Робот «Валли»	Опрос. Наблюдение
5	Сентябрь	Теория. Практика	2	Игра «полоса препятствий»	Опрос. Наблюдение
6	Сентябрь	Теория. Практика	2	Игра «полоса препятствий»	Опрос. Наблюдение
7	Сентябрь	Практика	2	Игра «полоса препятствий»	Опрос. Наблюдение
8	Сентябрь	Практика	2	Игра «полоса препятствий»	Опрос. Наблюдение

9	Октябрь	Практика	2	Игра «полоса препятствий»	Опрос. Наблюдение
10	Октябрь	Теория. Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение
11	Октябрь	Теория. Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение
12	Октябрь	Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение
13	Октябрь	Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение
14	Октябрь	Теория. Практика	2	Манипулятор	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
15	Октябрь	Теория. Практика	2	Конструирование на свободную тему.	Наблюдение Проверка. Устный анализ
16	Октябрь	Практика	2	Конструирование на свободную тему.	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
17	Октябрь	Практика	2	Конструирование на свободную тему.	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
18	Октябрь	Практика	2	Конструирование на свободную тему.	Наблюдение. Проверка. Устный анализ

19	Ноябрь	Теория. Практика	2	Игра «лабиринт»	Опрос. Наблюдение
20	Ноябрь	Теория. Практика	2	Игра «лабиринт»	Опрос. Наблюдение
21	Ноябрь	Практика	2	Игра «лабиринт»	Опрос. Наблюдение
22	Ноябрь	Практика	2	Игра «лабиринт»	Опрос. Наблюдение
23	Ноябрь	Теория. Практика	2	Робот с клешней	Наблюдение Проверка. Устный анализ
24	Ноябрь	Теория. Практика	2	Робот с клешней	Наблюдение Проверка. Устный анализ
25	Ноябрь	Теория. Практика	2	Гитара	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
26	Ноябрь	Практика	2	Гитара	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
27	Ноябрь	Практика	2	Гитара	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
28	декабрь	Теория. Практика	2	Робот «Бульдозер»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
29	декабрь	Практика	2	Робот «Бульдозер»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
30	декабрь	Практика	2	Робот «Бульдозер»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
31	декабрь	Теория. Практика	2	Робот Танцор	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
32	декабрь	Практика	2	Робот Танцор	Наблюдение.Проверка.

					Устный анализ
33	декабрь	Практика	2	Робот Танцор	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
34	декабрь	Теория. Практика	2	Самостоятельное создание новогоднего робота.	Наблюдение.Проверка. Устный анализ.
35	декабрь	Практика	2	Самостоятельное создание новогоднего робота.	Наблюдение.Проверка. Устный анализ.
36	декабрь	Практика	2	Самостоятельное создание новогоднего робота.	Наблюдение Проверка.Устный анализ.Промежуточная аттестация
37	Январь	Теория. Практика	2	Робот «Знап»	Опрос. Наблюдение Проверка.
38	Январь	Теория. Практика	2	Робот «Знап»	Опрос. Наблюдение Проверка.
39	Январь	Практика	2	Робот «Знап»	Опрос. Наблюдение Проверка.
40	Январь	Практика	2	Робот «Знап»	Опрос. Наблюдение Проверка.
41	Январь	Теория. Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение
42	Январь	Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение

43	Февраль	Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение
44	Февраль	Практика	2	Подготовка к соревнованиям	Проверка. Наблюдение
45	Февраль	Теория. Практика	2	Коллективная работа «Слон»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
46	Февраль	Теория. Практика	2	Коллективная работа «Слон»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
47	Февраль	Теория. Практика	2	Коллективная работа «Слон»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
48	Февраль	Практика	2	Коллективная работа «Слон»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
49	Февраль	Практика	2	Коллективная работа «Слон»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
50	Февраль	Практика	2	Коллективная работа «Слон»	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
51	Март	Практика	2	Коллективная работа «Слон»	Наблюдение Проверка. Устный анализ
52	Март	Теория. Практика	2	Конструирование работы на свободную тему	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
53	Март	Практика	2	Конструирование работы на свободную тему	Наблюдение.Проверка. Устный анализ
54	Март	Практика	2	Конструирование	Наблюдение.Проверка.

				робота на свободную тему	Устный анализ
55	Март	Практика	2	Конструирование робота на свободную тему	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
56	Март	Теория. Практика	2	Сортировщик	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
57	Март	Практика	2	Сортировщик	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
58	Март	Практика	2	Сортировщик	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
59	Апрель	Практика	2	Сортировщик	Наблюдение. Проверка. Устный анализ
60	Апрель	Теория. Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка. Наблюдение
61	Апрель	Теория. Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка. Наблюдение
62	Апрель	Теория. Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка. Наблюдение
63	Апрель	Теория. Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка. Наблюдение
64	Апрель	Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка. Наблюдение
65	Апрель	Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка.

					Наблюдение
66	Апрель	Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка. Наблюдение
67	Май	Практика	2	Выполнение задания WRO	Проверка. Наблюдение
68	Май	Теория. Практика	2	Подготовка к итоговым соревнованиям	Проверка. Наблюдение
69	Май	Практика	2	Подготовка к итоговым соревнованиям	Проверка. Наблюдение
70	Май	Практика	2	Подготовка к итоговым соревнованиям	Проверка. Наблюдение
71	Май	Практика	2	Подготовка к итоговым соревнованиям	Проверка. Наблюдение
72	Май	Практика		Участие в соревнованиях. Подведение итогов учебного	Наблюдение
			144		

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Для эффективности реализации программы занятий необходимо:

материальное обеспечение:

1. Наборы LEGO MINDSTORMS EV3 Образовательная версия – 5шт.

2. Контейнеры для хранения LEGO - конструкторов.

3. Компьютеры

4. Проектор

Хорошо проветриваемое светлое помещение с хорошим естественным и искусственным освещением.

Методическое оснащение:

1. Наличие программного обеспечения LEGO MINDSTORMS EV3.

2. Цифровые разработки педагога (презентации, инструкции и др)

2.3. Формы аттестации

Формы и методы оценивания результатов:

- создание ситуаций проявления качеств, умений, навыков
- устный анализ творческих заданий
- анализ отзывов родителей, учителей, других специалистов
- устный анализ самостоятельных работ
- опрос
- итоговая аттестация - диагностика по параметрам в конце учебного года

Задача диагностики: Выявление динамики развития учащихся и эффективности педагогического воздействия. Основной метод диагностики – наблюдение.

Создание ситуаций проявления качеств, умений, навыков – это условия, необходимые для становления самостоятельности учащихся, которые сформируют у учащихся установку на самостоятельность, индивидуальные цели учащихся и возможности их реализации; проводится в конце пройденной темы.

Наблюдение – необходимый педагогу метод для осуществления текущей аттестации, применяется педагогом постоянно.

Проверка – поможет учащимся проводить анализ собственной работы и работы других учащихся, поможет педагогу оценить работы, проводится в конце пройденной темы

Устный анализ самостоятельных работ – дает возможность учащимся научиться логически мыслить и уметь высказать собственное суждение, поможет педагогу оценить логическое мышление учащихся. Проводится в конце пройденной темы.

Опрос – метод, при котором педагог может оценить теоретические знания учащихся.

Проводится в конце пройденной темы.

Параметры и критерии оценки промежуточной аттестации представлены в пункте 2.4

«Оценочные материалы». Результаты по трехбалльной системе заносятся в «Карту уровня логического и психомоторного развития учащегося». Основным методом здесь является метод наблюдения в процессе занятий.

Задачей аттестации является определение уровня начальной подготовленности учащихся, а также уровня их психомоторного развития, она так же преследует цель определения эффективности педагогического воздействия.

2.4. Оценочные материалы

В конце учебного года проводится аттестация учащихся на основе балльной системы.

Учащийся должен иметь навыки по правильному и логичному программированию в **1 год обучения:**

- Сборка конструкций по образцу
- Логика
- Самостоятельная сборка конструкций и программирование
- Построение блок-схем
- Программирование двигателей
- Программирование датчиков
- Устранение ошибок

Система баллов

3 балла - Уметь анализировать рабочий процесс, находить в нем неправильные решения и исправлять их. Знать основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий. Отличное знание приемов конструирования и программирования, умение четко формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

2 балла - Уметь анализировать рабочий процесс, не всегда находить в нем неправильные решения либо исправлять их. Знать основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий. Хорошее знание приемов конструирования и программирования, умение четко формулировать и воплощать свои мысли и задумки.

1 балл – не всегда уметь анализировать рабочий процесс, находить в нем неправильные решения либо исправлять их. Знать основные приемы формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий. Удовлетворительное знание приемов конструирования и программирования, умение хорошо формулировать и воплощать свои мысли и

задумки.

Таблица: Карта уровня логического и психомоторного развития учащегося 1 года обучения

№	ФИ ребенка	Год рожде ния	Параметры							Ито го
			Сбор ка конс тр укци й по обра зц у	Логика	Самостояте льная сборка конструкци й	Построе ние блок схем	Программиро вание двигателей	Программиро вание датчиков	Устрание ошибок	

1 балл – низкий уровень

2 балла – средний уровень

3 балла – высокий уровень

При подсчете баллов по каждому учащемуся можно определить уровень освоения программы в общем по каждой группе и по объединению в целом.

Определение общего уровня каждого учащегося, после подсчета баллов по всем параметрам:

от 1 до 8 баллов – низкий уровень освоения программы учащимся;

от 9 до 15 баллов – средний уровень освоения программы учащимся;

от 15 до 21 баллов – высокий уровень освоения программы учащимся.

После этого подсчитывается процентное соотношение уровней освоения по группам и по объединению, и результат заносится в сводную таблицу.

2 год обучения

Параметры аттестации 2 года обучения

- Анализ собственных действий
- Анализ действий других участников процесса
- Самостоятельность в решении конструкторских задач, связанных с LEGO
- Созидательная деятельность и творческий подход к решению поставленных задач
- Владение навыками сотрудничества и совместной деятельности, умение работать в команде.

Система баллов, 2 год обучения

3 балла – хорошее знание основных приемов формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий, приемов конструирования LEGO, умение анализировать собственные действия и действия окружающих его участников процесса, решать самостоятельно конструкторские задачи, связанные с LEGO, сконцентрироваться на созидательной деятельности и творчески подходить к решению поставленных задач. Хорошее владение навыками сотрудничества и совместной деятельности, умение работать в команде.

2 балла – хорошее знание основных приемов формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий, приемов конструирования LEGO, затруднения в умении анализировать собственные действия и действия окружающих его участников процесса, затруднения в умении решать самостоятельно конструкторские задачи, связанные с LEGO, сконцентрироваться на созидательной деятельности и творчески подходить к решению поставленных задач. Хорошее владение навыками сотрудничества и совместной деятельности, умение работать в команде.

1 балл – затруднения в знании основных приемов формирования внутреннего плана деятельности на основе поэтапной отработки предметно-преобразовательных действий, приемов конструирования LEGO, затруднения в умении анализировать собственные действия и действия окружающих его участников процесса, помощь преподавателя в решении конструкторские задачи, связанных с LEGO, слабая концентрация на созидательной деятельности и творческом подходе к решению поставленных задач. Владение навыками сотрудничества и совместной деятельности, умение работать в команде.

Таблица: Карта уровня логического и психомоторного развития учащегося 2 года обучения

№	ФИ ребенка	Год рождения	Параметры					Итого
			Анализ собственных действий	Анализ действий других учащихся	Самостоятельность в принятии решений конструкторских задач	Творческий подход к решению поставленных задач	Умение работать в команде	

1 балл – низкий уровень

2 балла – средний уровень

3 балла – высокий уровень

При подсчете баллов по каждому учащемуся можно определить уровень освоения программы в общем по каждой группе и по объединению в целом.

Определение общего уровня каждого учащегося, после подсчета баллов по всем параметрам:

от 1 до 4 баллов – низкий уровень освоения программы учащимся;

от 5 до 9 баллов – средний уровень освоения программы учащимся;

от 10 до 15 баллов – высокий уровень освоения программы учащимся.

После этого подсчитывается процентное соотношение уровней освоения по группам и по объединению, и результат заносится в сводную таблицу.

Сводная таблица

Период	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
	%	%	%
На начало учебного года			
На середину			

учебного года			
На конец учебного года			

По этой таблице можно провести анализ результативности данной программы

2.5. Методические материалы

Методы работы:

1. Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, демонстрация и др).
2. Проблемный – постановка задачи и самостоятельный поиск ее решения обучающимися.
3. Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ.
4. Эвристический – метод творческой деятельности.
5. Многократный повтор способов работы, подходя к изучению последовательно, от простого к сложному, чередуя медленные темпы с быстрыми.

Форма проведения занятий и технология их реализации: По данной программе занятия проводятся как в индивидуальной форме, работа непосредственно с каждым учащимся, который реализуют собственный проект либо его часть, так и во фронтальной форме, где учащиеся работают в группах, совместно решая проблемы реализации проекта.

2.6. Список литературы

Основная литература, используемая педагогом

1. Осипов Ю.М. Васенин П.К., Негодяев С.В., Медведев Д.А., Основы мехатроники. – 2007. – 162с
2. Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 320 с
3. Юрьевич Е.В. Мехатроника. Основы Робототехники. – СПб. : БВХ-Петербург, 2010.-368с

Дополнительная литература, используемая педагогом

Веб-ресурсы:

1. Люди. Идеи. Технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.membrana.ru>. (дата обращения: 30. 09.16)
2. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.3dnews.ru>. (дата обращения: 30. 09.16)
3. Роботы и робототехника. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.allrobots.ru> (дата обращения: 30. 09.16)
4. Железный Феликс. Домашнее роботостроение. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.ironfelix.ru> (дата обращения: 30. 09.16)
5. Практическая робототехника. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. (дата обращения: 30. 09.16)
6. Портал Robot.Ru Робототехника [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.robot.ru>. (дата обращения: 30. 09.16)
7. Факультативы, элективы, кружки. Сообщество взаимопомощи учителей. [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://www.pedsovet.su/>
8. Международные состязания роботов. [Электронный ресурс] - режим доступа <http://www.wroboto.ru>

Литература, рекомендуемая для учащихся

1. Майкл Предко. 123 эксперимента по робототехнике.
2. Робототехника для детей и родителей. – СПб. : Наука 2010. – 195с
3. Злаказов А.С. Уроки Лего- конструирования в школе: методическое пособие