

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Районный центр внешкольной работы»

РАССМОТРЕНА:
на заседании
методического совета
Протокол
№1 от 28.08.2023 г.

ПРИНЯТА:
на заседании
педагогического совета
Протокол
№1 от 29.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНА:
Приказом МБУДО
«РЦВР»
№160 от 30.08.2023 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника Lego Mindstorms»
детского объединения «Фиксики»**

Срок реализации программы 2 год
Адресат программы: дети 8 – 11 лет

Автор программы:
Рыбинская Елена Викторовна,
педагог дополнительного образования

п. Железнодорожный, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка.....	3
2	Ожидаемые результаты освоения программы.....	5
3	Содержание программы.....	5
4	Методическое обеспечение программы.....	12
5	Материально-техническое обеспечение программы.....	13
6	Календарный учебный график.....	14
7	Оценочные материалы.....	15
8	Список литературы.....	19

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

*Задатки творческих способностей присущи каждому ребенку,
любому нормальному человеку.*

Нужно только суметь раскрыть их и развивать.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника Lego Mindstorms» дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование, исходя из его интересов, склонностей, способностей, образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов.

Данная программа направлена на поддержку среды для детского технического творчества и обеспечение возможности самореализации учащихся.

Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося. Школа – это первая ступень, где можно закладывать начальные знания и навыки в области робототехники, прививать интерес учащихся к робототехнике и автоматизированным системам.

LEGO MINDSTORMS – новое поколение образовательной робототехники, позволяющей изучать естественные науки (информатику, физику, химию, математику и др.), а также технологии (научно – технические достижения) в процессе увлекательных практических занятий. Занятия с образовательными конструкторами LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Содержание программы заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Актуальность программы

Актуальность данной программы:

- необходимость вести работу в естественнонаучном направлении для создания базы, позволяющей повысить интерес к дисциплинам среднего звена (физике, биологии, технологии, информатике, геометрии);
- востребованность развития широкого кругозора школьника и формирования основ инженерного мышления;
- отсутствие предмета в школьных программах начального образования, обеспечивающего формирование у обучающихся конструкторских навыков и опыта программирования.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Новизна заключается в том, что, реализуя свои проекты, обучающиеся находят свои творческие решения, применяя такие методы как эксперимент, метод проб и ошибок, самостоятельное изучение моделей роботов, размещённых в сети Интернет. В процессе обучения необходимо не только создать модель робота, но и создать эффективную программу, под управлением которой робот выполнит поставленную перед ним задачу.

Новизна программы состоит в том, что по форме организации образовательного процесса она является модульной.

Отличительной особенностью программы является предоставление детям права выбирать самостоятельно тот или иной конкретный объект конструирования и моделирования. Модульный принцип построения программы учит детей осмысленному,

творческому подходу к техническому конструированию, моделированию («Я – конструирую и моделирую») и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике («Юный программист»).

Цель и задачи программы

Цель - создание условий для личностного развития обучающихся через техническое творчество.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с комплектом LEGO Mindstorms NXT/ EV, со средой программирования LEGO Mindstorms NXT/ EV3;
- сформировать навыки работы с датчиками и двигателями комплекта, программирования.

Развивающие:

- развивать конструкторские навыки;
- способствовать развитию логического мышления, пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к техническим видам творчества;
- способствовать развитию коммуникативных компетенций: навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- сформировать и развить информационные компетенции: навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст обучающихся: программа рассчитана на работу с детьми 8 - 11 лет. При реализации программы учитываются возрастные особенности детей, которым адресована программа.

Набор детей осуществляется на добровольных началах с учетом склонностей ребят, их возможностей и интересов.

Программа состоит из двух модулей и позволяет обучающемуся выбирать модуль или последовательно проходить обучение по всем модулям.

Принцип набора в группы – свободный.

На первый год обучения принимаются все желающие дети. При поступлении на второй год обучения определяется уровень заинтересованности вновь прибывших обучающихся, уровень их подготовленности.

Программа построена на основе принципа разноуровневости и предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации.

Модули «Я – конструирую и моделирую» и «Юный программист» реализуются на стартовом и базовом уровне. Принцип формирования групп – учет возрастных особенностей и дифференциация заданий для детей с разным уровнем подготовки: 1-й год обучения - 8-9 лет; 2-й год обучения – 9-11 лет. Возможны и разновозрастные группы, для обеспечения их деятельности предусматривается дифференцированный подход при назначении учебных заданий в процессе обучения.

Наполняемость групп до 12 человек.

Сроки реализации: программа рассчитана на 2 года обучения

Учебные занятия могут проводиться со всем составом объединения, а также индивидуально (с наиболее способными детьми при подготовке к конкурсам, олимпиадам).

Режим занятий: Для групп первого и второго годов обучения предусмотрены занятия:

Стартового уровня занятия по модульному учебному курсу «Я – конструирую и моделирую» проходят один раз в неделю по 2 учебных часа, занятия по модульному учебному курсу «Юный программист» – один раз в неделю по 2 учебных часа.

Базового уровня - по модульному учебному курсу «Я – конструирую и моделирую» проходят один раз в неделю по 2 учебных часа, занятия по модульному учебному курсу «Юный программист» - один раз в неделю по 2 учебных часа.

Длительность одного учебного занятия 45 мин., перерыв – 10 мин.

Продолжительность образовательного процесса - 36 учебных недель (начало занятий 1 сентября, завершение 31 мая).

Объем учебных часов по программе: учебный модуль «Я – конструирую и моделирую» - 72 часа в год, учебный модуль «Юный программист» - 72 часа в год. При последовательном прохождении обучающимися всех учебных модулей объем учебных часов в год составит 144, за два года – 288.

Формы обучения: очная

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты:

- приобретут навыки культуры труда;
- будут заложены основы социально – ценностных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное и ответственное отношение к делу, инициативность, любознательность, потребность помогать другим, уважение к чужому труду и результатам труда, бережное отношение к оборудованию.

Метапредметные результаты:

- будет развито внимание, память, мышление, пространственное воображение;
- овладеют действиями технического моделирования;
- научатся принимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать её реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение; овладеют навыками организации своего рабочего места;
- приобретут умения учитывать позицию собеседника (партнёра), организовывать и осуществлять сотрудничество с педагогом и сверстниками.

Предметные результаты:

Предметные результаты освоения программы описаны в пояснительных записках модульных учебных курсов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный модуль «Я – конструирую и моделирую»

Программа данного учебного модуля первого года обучения предполагает постепенное знакомство обучающихся с правилами работы с конструктором. В первый год обучения дается необходимая теоретическая и практическая база, формируются навыки работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния. Собирая базовые модели, предложенные программным обеспечением LEGO Mindstorms NXT и анализируя проделанную работу, у обучающихся формируются начальные понятия способов соединения и принципов взаимодействия элементов, входящих в состав модели. Игровая форма проведения занятия помогает адаптироваться в новых технических терминах, а также приобрести навыки коллективной работы в малой группе.

Программа данного учебного модуля второго года обучения направлена на знакомство обучающихся с конструктором «LEGO Mindstorms EV3». Работа с конструктором позволяет обучающимся лучше усваивать материал через игровую и учебно-исследовательскую деятельность на занятиях. Применение на занятиях конструктора LEGO способствует развитию базовых навыков конструирования более сложных моделей.

Цель: сформировать у обучающихся начальные знания и умения при работе с конструктором в среде LEGO Mindstorms NXT, при конструировании моделей в среде LEGO Mindstorms EV3 для дальнейшей возможности творческого самовыражения.

Задачи

Образовательные:

- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботизированных механизмов.
- оказание содействия в конструировании роботов на базе микропроцессора NXT, EV3.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

По окончании первого года обучающиеся:

будут знать:

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей и механизмов;
- конструктивные особенности различных роботов;

будут уметь:

- проводить сборку базовых механизмов;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме.

По окончании второго года обучающиеся:

- конструктивные особенности различных моделей и механизмов
- о возможностях использования датчиков касания, световых и звуковых датчиков.

будут уметь:

- конструировать различные модели;
- создавать проектные работы;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Учебный план модульного курса:

№	Название раздела, темы программы модуля	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика		
1 год обучения					
	Раздел 1. Введение	1	1	2	
1.1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1	2	Вводный мониторинг
	Раздел 2. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS NXT 2.0	26	44	70	
2.1	Робототехника для начинающих.	4	0	4	
2.2.	Знакомство с конструктором.	2	4	4	
2.3.	Технология NXT.	4	4	12	
2.4.	Первые шаги	6	10	16	
2.5.	Датчики.	8	8	16	
2.6.	Первая модель.	2	10	12	
2.7.	Показательные соревнования	0	8	10	итоговая работа
	Всего первый год обучения	27	45	72	
2 год обучения					
	Раздел 1. Введение	1	1	2	
1.1.	Вводное занятие.	1	1	2	Вводный

	Техника безопасности.				мониторинг
	Раздел 2. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS EV3	28	42	70	
2.1.	Робототехника для начинающих.	4	0	4	
2.2.	Знакомство с конструктором.	2	4	6	
2.3.	Технология EV3.	6	2	8	
2.4.	Первые шаги	4	4	8	
2.5.	Датчики.	8	8	16	
2.6.	Первый проект	4	14	20	
2.7.	Защита проектов	0	10	10	Проектная работа
Всего второй год обучения		29	43	72	
Итого		56	88	144	

Содержание обучения:
Первый год обучения

Раздел 1. Введение

1.1. Вводное занятие.

Теория. Инструктаж. Знакомство с целями и задачами курса. Презентация и демонстрация готовых работ. Просмотр видео о роботах NXT. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении.

Практика. Знакомство с группой. Входная диагностика(анкетирование). Проверка знаний обучающихся по вопросам основ робототехники

Раздел 2. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS NXT 2.0

Теория.

2.1. Робототехника для начинающих.

Роботы вокруг нас. История возникновения робототехники.

2.2. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0.

Изучение и проверка комплектации набора. Название деталей. Способы крепления деталей.

2.3. Технология NXT.

Знакомство с Первороботом NXT. Кнопки управления. Знакомство с микроконтроллером NXT. Знакомство с режимом «Try me».

2.4. Первые шаги.

Введение в механику. Механические конструкции. Принцип работы шестеренок. Механизмы Механическая передача. Редуктор. Сервомотор NXT.

2.5. Датчики.

Датчик звука. Датчик касания. Структуры: цикл While. Изучение цикла While. Датчик ультразвуковой. Обнаружение препятствия. Получение данных от датчика расстояния. Датчик освещенности. Работа с датчиком света. Физические процессы работы датчика освещенности. Датчик цвета.

2.6. Первая модель

Модели с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

Практика.

2.2. Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms NXT 2.0.

Сортировка элементов набора для быстрого поиска. Пробное соединение деталей. Сборка простых конструкций. Распаковка и раскладывание деталей по боксам. Разгадывание кроссворда на тему «Названия деталей конструктора Lego NXT»

2.3. Технология NXT.

Тестирование (Try me). Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации.

2.4. Первые шаги.

Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм". Создание роботов. "Редуктор". Создание роботов. "Одномоторная тележка на ручном приводе" Создание роботов. "Одномоторная тележка с повышающей передачей на ручном приводе". Создание роботов. "Одномоторная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе". Создание роботов. "Одномоторная тележка с ременной передачей на ручном приводе".

2.5. Датчики.

Использование датчика звука. Использование датчика касания. Обнаружение препятствия. Выбор расположения датчиков касания для обнаружения препятствия. Использование датчика освещенности. Измерение освещенности. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Использование датчика расстояния. Определение цветов. Распознавание цветов.

2.6. Первая модель.

Проект "Шагающий робот». Изучение похожих по функциональности роботов. Проект "Шагающий робот". Построение Шагающего робота по инструкции. Сборка робота по инструкции. Создание роботов. Скоростные авто без привода. Суммо роботов. Самый быстрый робот. Робот, взбирающийся по лестнице.

2.7. Показательные соревнования.

Конструирование собственной модели робота, испытание собственной модели робота.

Второй год обучения

Раздел 1. Введение

1.2. Вводное занятие.

Теория. Инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности. Правила поведения в учреждении. Санитарно-гигиенические нормы. Общее знакомство с программой объединения «Робототехника».

Практика. Входная диагностика(анкетирование). Проверка знаний обучающихся.

Раздел 2. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS EV3

Теория.

2.1. Робототехника для начинающих.

Рассказ с демонстрацией видеоматериалов, беседа: введение в микроробототехнику. Робототехника и ее законы. Передовые направления робототехники.

2.2. Знакомство с конструктором КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS EV3.

Знакомство с составом набора. Изучение и проверка комплектации набора. Показать типы и способы креплений деталей.

2.3. Технология EV3.

Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню EV3

2.4. Первые шаги.

Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства

2.5. Датчики.

Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Датчик цвета, режимы работы датчика. Ультразвуковой датчик. Гироскопический датчик. Инфракрасный датчик, режим приближения, режим маяка.

2.6. Первый проект

Усложненные модели с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей. Блок подключения через Bluetooth и через Wi-Fi. Элементы соревнования: проект «Сумо роботов», проект «Путешествие по комнате», проект «Объезд предметов», проект «Лабиринт».

Практика.

2.2. Знакомство с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.

Сравниваем название деталей конструктора LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3. Сборка моделей по обозначенной теме. Свободное конструирование

2.3. Технология EV3.

Запись программы и запуск ее на выполнение.

2.4. Первые шаги.

Конструирование простых роботов.

2.5. Датчики.

Конструирование робота с датчиком касания. Конструирование робота с датчиком цвета. Конструирование робота с датчиком ультразвуковой датчик. Конструирование робота с Гироскопическим датчиком. Конструирование робота с инфракрасным датчиком.

2.6. Первый проект

Построение усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей. Проект «Удаленное управление». Проект «Сумо роботов». Особенности конструкции. Проект «Кегельринг». Особенности конструкции. Проект «Движение вдоль линии». Особенности конструкции. Проект «Путешествие по комнате». Особенности конструкции. Проект «Объезд предметов». Особенности конструкции. Проект «Лабиринт».

2.7. Защита проектов.

Конструирование собственной модели робота. Испытание собственной модели робота. Создание первого проекта. Защита проекта «Мой уникальный робот»

Учебный модуль «Юный программист»

Программа данного учебного модуля первого года обучения предполагает использование материала минимальной сложности, несущий ознакомительный, информационный и инструктивный характер предлагаемого для освоения содержания программы, формирования творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей. Дети делают первые попытки создать свои собственные программируемые модели роботов. На основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей. Под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии». Проектируют роботов и программируют их.

Программа второго года обучения данного учебного модуля направлена на знакомство обучающихся с конструктором «LEGO Mindstorms EV3». Работа с конструктором позволяет обучающимся решать кибернетические задачи, совершенствуя свои знания и умения, полученные в первом году обучения.

Цель: сформировать у обучающихся начальные знания и умения при основах программирования в среде LEGO Mindstorms NXT, в среде LEGO Mindstorms EV3.

Задачи:

- способствовать освоению обучающимися среды программирования ПервоРобот NXT, LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Ожидаемые результаты освоения модульного курса:

По окончании первого года обучающиеся будут знать:

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- как передавать программы в NXT;
- как использовать созданные программы;

будут уметь:

- программировать и запускать простейшие программы;
- программировать робота при помощи компьютера и NXT;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы MINDSTORMS Education NXT.

По окончании второго года обучающиеся будут знать:

- как передавать программы в EV3;
- как использовать созданные программы;

будут уметь:

- . использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3)
- программировать робота при помощи компьютера и EV3;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS EV3;
- создавать программы на компьютере для различных роботов; написать для стандартных моделей роботов программы;
- корректировать программы при необходимости.

Учебный план модульного курса:

№	Название раздела, темы программы модуля	Количество часов		Всего часов	Формы аттестации/ контроля
		Теория	Практика		
1 год обучения «LEGO Mindstorms NXT»					
	Раздел 2. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS NXT 2.0	26	46	72	
2.1	Программное обеспечение NXT.	2	2	4	
2.2.	Основы программирования.	12	16	28	
2.3.	Датчики.	10	20	30	
2.4.	Показательные соревнования	2	10	12	итоговая работа
	Всего первый год обучения	26	46	72	
2 год обучения «LEGO Mindstorms EV3»					
	Раздел 2. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS EV3	22	50	72	
2.1	Программное обеспечение EV3	2	2	4	
2.2.	Основы программирования.	6	6	12	
2.3.	Датчики.	8	14	22	
2.4.	Первый проект	2	14	24	

2.5	Защита проектов	4	14	18	Проектная работа
	Всего второй год обучения	22	50	72	

Содержание обучения:
Первый год обучения

Раздел 2. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS NXT 2.0

Теория.

2.1. Программное обеспечение NXT.

Блок NXT. Программирование "TriBOT".

2.2. Основы программирования.

Знакомство с программой. Рабочие окна программы, команды, интерфейсы.

Направляющие и начало программы. Работа с самоучителем Robot Educator. Основы программирования. Движение с ускорением. Основы программирования. Плавный поворот, движение по кривой. Основы программирования. Движение вдоль сторон квадрата. Основы программирования. Парковка в гараж.

2.3. Датчики.

Сенсоры. Датчик касания NXT. Датчик освещенности NXT. Использование датчика освещенности. Ультразвуковой датчик расстояния NXT. Датчик цвета NXT. Движение вдоль линии с одним датчиком. Движение вдоль линии с двумя датчиками света.

Практика.

2.1. Программное обеспечение NXT.

Программирование на блоке NXT. Программирование "TriBOT".

2.2. Основы программирования.

Программирование простейшего робота с блока NXT. Движение вперед, назад. Программирования движение с ускорением. Программирования плавный поворот, движение по кривой. Программирования движение вдоль сторон квадрата. Программирования парковка в гараж. Программирование движения робота. "Кольцо". Программирование движения робота "Петля". Программирование движения робота "Змейка".

2.3. Датчики.

Программирование обнаружение препятствия. Программирование с использование датчика освещенности. Отслеживание линии. Построение алгоритма отслеживания края линии, используя блоки «Жди темноты» и «Жди света». Алгоритм движения робота с двумя датчиками. Программирование активация робота звуком. Программирование активация при нагреве. Программирование работа с гироскопом. Программирование работа с компасом. Программирование определение цветов шаров.

2.4. День показательных соревнований.

Программирование собственной модели робота и корректирование программы при необходимости.

Второй год обучения

Раздел 1. КОНСТРУКТОР LEGO MINDSTORMS NXT 2.0

Теория.

1.1. Программное обеспечение NXT.

Интерфейс программы. Перечень терминов. Особенности микрокомпьютера.

1.2. Основы программирования.

Общее знакомство с интерфейсом по LEGO Mindstorms EV3. Самоучитель. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно EV3. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.

1.3. Датчики.

Датчик касания. Структуры: цикл While. Изучение цикла While. Отслеживание линии. Построение алгоритма отслеживания края линии, используя блоки «Жди темноты» и «Жди света». Движение вдоль линии с одним датчиком. Создание программы с более эффективным алгоритмом для движения по линии. Преодоление перекрёстков и сложных поворотов становится возможным для робота.

1.4. Первый проект

Усложненные модели с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей.

Практика.

1.1. Программное обеспечение NXT.

Работа с главным меню.

1.2. Основы программирования.

Тестирование программы.

1.3. Датчики.

Датчик касания. Обнаружение препятствия. Выбор расположения датчиков касания для обнаружения препятствия. Датчик света. Работа с датчиком света: измерение изменений освещённости в классе, исследование отражающей способности разных поверхностей. обнаружение линии. Особенности применения датчика света (освещённости) в отличие от датчиков касания или расстояния. Как работает датчик освещённости. Физические процессы работы датчика освещённости. Задание порога освещённости для определения белого и чёрного. Обнаружение чёрной линии. Применение датчика света и подбор порога уровня освещённости для обнаружения чёрной линии. Создание программы движения вдоль линии. Создание оптимального алгоритма, используя условие (Если-Иначе, if-else). Создание программы с более эффективным алгоритмом для движения по линии. Преодоление перекрёстков и сложных поворотов становится возможным для робота.

2.6. Первый проект

Программирование усложненных моделей с использованием различных конструкций, передач, датчиков, способов крепления деталей. Программирование Проект «Удаленное управление». Программирование. Проект «Кегельринг». Программирование. Проект «Движение вдоль линии». Программирование. Проект «Путешествие по комнате». Программирование. Проект «Объезд предметов». Программирование. Элементы соревнования. Проект «Лабиринт». Программирование.

2.7. Защита проектов.

Конструирование собственной модели робота. Испытание собственной модели робота.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Наряду с современным образовательным технологиям, отраженными в принципах, формах и методах обучения: индивидуальности, доступности, преемственности, результативности, - широко используется работа по методу творческого проекта. На занятиях предлагается выполнить мини-проект по изучаемой теме из деталей LEGO конструктора. Помимо связи с проектной деятельностью дети под руководством педагога, выполняют и отдельные тематические LEGO-проекты по изучаемым разделам.

Одним из методов контроля является конкурсный просмотр тематических творческих проектов. Фото- и видео сопровождение, ТСО, наборы конструкторов «LEGO», все должно быть направлено на:

- создание условий для развития личности ребенка;
- развитие мотивации личности ребенка к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям;
- профилактику асоциального поведения;

- создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка, его интеграции в системе отечественной культуры;

- целостность процесса психического и физического, умственного и духовного развития личности ребенка;

- взаимодействие с семьей.

Организация занятий ФРОНТАЛЬНАЯ РАБОТА

1. Изучение основных способов соединения деталей.

2. Демонстрация работы моделей.

3. Обсуждение результатов наблюдений.

РАБОТА В СОСТАВЕ ГРУПП

1. Выполнение заданий по определенной теме.

2. Совместная сборка моделей и проведение измерений и исследований.

3. Обсуждение и представление результатов выполненной работы.

ИНДИВИДУАЛЬНАЯ РАБОТА

1. Анализ собственных результатов и объединение их с результатами других обучающихся.

2. Демонстрация своих результатов преподавателю и другим обучающимся. Работа обучающихся с конструктором LEGO. Результаты и наблюдения своей работы дети могут записывать в рабочие бланки и стремиться достигнуть поставленной цели и сделать свои выводы.

Оценить деятельность можно через:

- Наблюдение за обучающимся во время работы;
- Беседа с обучающимся;
- Оценка ответов в бланках для проведения мониторинга;
- Ведение листа учёта достижений обучающегося;
- Оценка его отчётов об исследованиях и методах выполнения заданий над решением проблем;
- Результаты соревнований, выставок и проектов.

Информационное обеспечение обучения

1. «Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
2. Руководство «ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику». 2006 г. The Lego Group.
3. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.
4. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.
5. «Робототехника для детей и родителей», Халамов В.Н., 2012 г.
6. «Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе», Халамов В.Н., 2011
7. «Образовательная робототехника в начальной школе», Халамов В.Н., 2011
8. Пособие «Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: в условиях введения ФГОС НОО», В.Н. Халамов и др.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://robotics.ru/>
3. <http://www.prorobot.ru/>
4. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. <http://robotor.ru>
7. <http://www.wroboto.org/>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование оборудования	Кол-во (шт.)
---	---------------------------	--------------

1. Помещения, необходимые для реализации программы		
1	Учебный кабинет	1
2	Парты	15
3	Стулья	30
2. Оборудование, необходимое для реализации программы:		
4	Интерактивная доска	1
5	Ноутбук (для педагога) с программным обеспечением	1
6	Ноутбук для воспитанника с программным обеспечением	3
7	Проектор	1
8	Конструктор LEGO Mindstorms NXT 2.0.	3
9	Конструктор LEGO Mindstorms Ev3	1
1й-	Контейнеры для хранения LEGO - конструкторов	3
11	Комплекты полей для соревнований роботов	6
12	Проект	1
12	Цифровые разработки педагога (презентации, инструкции и др)	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

1. Продолжительность учебного года

1 модуль:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года- 31 мая

2-й модуль:

- начало учебного года- 1 сентября
- окончание учебного года - 31 мая

2. Количество учебных недель- 36.

	Год реализации программы/ месяц	1 год (1-группа)	2 год (2-группа)
		1 модуль - 9 месяцев/36 недель; 2 модуль - 9 месяцев /36 недель	1 модуль - 9 месяцев/36 недель; 2 модуль - 9 месяцев /36 недель
11	Сентябрь	Входная диагностика Занятия по расписанию 4 учебные недели	Входная диагностика Занятия по расписанию 4 учебные недели
2	Октябрь	Занятия по расписанию 5 учебные недели	Занятия по расписанию 5 учебные недели
3	Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели	Занятия по расписанию 4 учебные недели
44	Декабрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели	Занятия по расписанию 4 учебные недели
5	Январь	Занятия по расписанию 3 учебные недели	Занятия по расписанию 3 учебные недели
6	Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели	Занятия по расписанию 4 учебные недели
7	Март	Занятия по расписанию 4 учебные недели	Занятия по расписанию 4 учебные недели

8	Апрель	Занятия по расписанию 5 учебные недели	Занятия по расписанию 5 учебные недели
9	Май	итоговая аттестация Занятия по расписанию 3 учебные недели	итоговая аттестация Занятия по расписанию 3 учебные недели
	итого	36 учебных недель	36 учебных недель

3. Сроки летних каникул - 1 июня-31 августа

4. Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

5. Продолжительность занятия для обучающихся 40 минут. Перерыв между занятиями составляет 15 минут.

6. Входной контроль проводится в сентябре.

7. Промежуточная аттестация обучающихся проводится в декабре.

8. Итоговая аттестация в мае.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Диагностические материалы, позволяющие определить достижение учащимися планируемых результатов разработаны по разделам, темам и представлены в содержании программы.

Для определения результативности образовательного процесса применяются **входящий (в начале каждого года обучения), промежуточный (в декабре) и итоговый контроль (в конце года).**

Входящий: определение первоначального уровня учащихся (на первом занятии в виде опрос).

Промежуточный: с целью проверки освоения знания, умения и навыка, полученные на занятиях и выявления пробелов в знаниях учащихся.

Итоговый контроль реализации программы – выставки творческих работ учащихся и защита творческих работ (проектов) - в конце 2-го года обучения.

Первый год обучения

1. Входной мониторинг знаний обучающихся (вопросы для опроса).

Цель: выявление первоначальных знаний учащихся в области робототехники.

ВОПРОСЫ:

1. Знаете ли вы, что такое «робот»?
2. Есть ли у вас дома робототехнические устройства? Если да, то какие?
3. Какие бывают разновидности роботов?
4. Какие фильмы про роботов вы смотрели?
5. Что такое программа? Для чего она нужна?
6. Что такое «Робототехника»?

ОТВЕТЫ:

1. Робот — это механизм (машина), которая выполняет определенные действия по программе.
2. К робототехническим устройствам в доме можно отнести: ноутбук, стиральную машинку-автомат, планшет, мобильный телефон, робот- пылесос, программируемая микроволновая печь, хлебопечка, холодильник.
3. Военные, игрушки, роботы-помощники, робот-няня, промышленные роботы (программируемые станки с ЧПУ управлением).
4. Мультфильм «Смешарики» про робота-няню, «Робот-Валли», «Гостя из будущего (робот Вертер)», «Робокоп», «Терминатор» и др.

5. Робототехника — это раздел науки, который занимается проектированием и производством роботов.

За каждый правильный ответ учащемуся засчитывается один балл.

Первоначальный уровень знаний по предмету определяется по следующим критериям:

Высокий уровень - 5-6 правильных ответов (5-6 баллов)

Средний уровень - 3-4 правильных ответа (3-4 балла)

Допустимый уровень - 1-2 правильных ответа (1-2 балла)

2. Промежуточная аттестация по разделам (тест, контрольные вопросы) проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной программы.

Раздел 2. Конструктор Lego MINDSTORMS NXT 2.0

- 1) Название деталей.
- 2) Способы крепления деталей.

Программное обеспечение Lego MINDSTORMS NXT 2.0

- 1) Интерфейс программы. Перечень терминов.
- 2) Микрокомпьютер NXT 2.0

Первые шаги.

- 1) Сервомоторы.
- 2) Датчики.
- 4) Блоки.

Критерии оценки практических работ:

Ответы даны правильно на 100 % - 10 баллов

Ответы даны правильно на 90 % - 9 баллов

Ответы даны правильно на 80 % - 8 баллов

Ответы даны правильно на 70 % - 7 баллов

Ответы даны правильно на 60 % - 6 баллов

Ответы даны правильно на 50 % - 5 баллов

3. Итоговая аттестация – проводится с целью определения качества полученных знаний и умений.

▪ практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Второй год обучения

1. Входной мониторинг знаний обучающихся.

Задания на контрольные занятия

Контрольные вопросы:

1. Что такое робот?
2. Из каких основных элементов состоит робот?
3. Где применяется робототехника?
4. Для чего нужна робототехника?
4. На какие группы можно разбить роботы по назначению?
5. Как классифицируются промышленные роботы по типу выполняемых операций и по широте выполняемых операций?
7. Как классифицируются промышленные роботы по показателям, определяющим их конструкцию?
8. Какие параметры определяют технический уровень роботов?
9. Перечислить элементы(названия)



2. Промежуточная диагностика (тест, контрольные вопросы)

Тест

1. Для обмена данными между EV3 блоком и компьютером используется...

- a) Wi-Fi
- b) PCI порт
- c) WiMAX
- d) USB порт
- e) bluetooth

1. Блок EV3 имеет...

- a) 3 выходных и 4 входных порта
- b) 4 выходных и 3 входных порта

2. Установите соответствие.



Датчик касания

Ультразвуковой датчик

Датчик цвета

3. Блок EV3 имеет...

- a) 4 выходных и 4 входных порта
- b) 5 входных и 5 выходных порта

4. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является...

- a) Датчик касания

- b) Ультразвуковой датчик
- c) Датчик цвета
- d) Датчик звука

5. Сервомотор – это...

- a) устройство для определения цвета
- b) устройство для проигрывания звука
- c) устройство для движения робота
- d) устройство для хранения данных

6. Для подключения датчика к блоку EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой...

- a) к одному из выходных портов
- b) оставить свободным
- c) к одному из входных
- d) к аккумулятору

7. Установите соответствие.



сервомотор EV3

средний сервомотор EV3

сервомотор NXT

ОТВЕТ: _____

8. Полный привод – это...

- a) Конструкция на четырех колесах и дополнительной гусеницей.
- b) Конструкция позволяющая организовать движение во все стороны.
- c) Конструкция, имеющая максимальное количество степеней свободы.
- d) Конструкция, позволяющая передавать вращение, создаваемое двигателем, на все колеса.

9. Какой параметр выделен на картинке?



- a) Рулевое управление
- b) Скорость
- c) Мощность
- d) Обороты

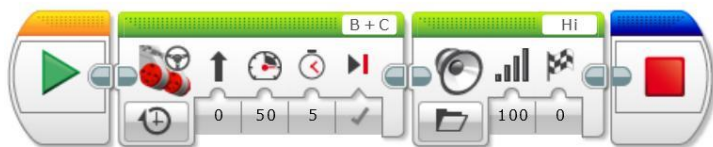
10. Выберите верное текстовое описание программы.



- a) Начало, средний мотор, ожидание, средний мотор, остановить программу.
- b) Начало, большой мотор, ожидание, большой мотор, остановить программу.

- c) Начало, рулевое управление, таймер, рулевое управление, остановить программу.
- d) Начало, независимое управление, время, независимое управление, остановить программу.

11. Напишите программу в текстовом варианте.



Критерии оценки практических работ:

- Ответы даны правильно на 100 % - 10 баллов
- Ответы даны правильно на 90 % - 9 баллов
- Ответы даны правильно на 80 % - 8 баллов
- Ответы даны правильно на 70 % - 7 баллов
- Ответы даны правильно на 60 % - 6 баллов
- Ответы даны правильно на 50 % - 5 баллов

3. Итоговая аттестация:

- практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов.

Критерии оценки:

- конструкция робота и перспективы его массового применения;
- написание программы с использованием различных блоков;
- демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 4 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Форма фиксации образовательных результатов

Ф.И. учащегося	Входящий					Средний балл	Промежуточный					Средний балл	Итоговый					Средний балл	Итог
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

для педагогов:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, 2011.

2. Белиовская Л.Г., Использование LEGO - роботов в инженерных проектах школьников. М.: ДМК Пресс, 2016.
 3. Кайе В.А., Конструирование и экспериментирование с детьми 5-8 лет: методическое пособие. М.: Изд-во Сфера, 2016.
 4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. М.: Изд-во БИНОМ Лаборатория знаний, 2015.
 5. Корягин А.В., Смолянинова Н.М., Образовательная робототехника LEGO WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. М.: ДМК Пресс, 2016.
 6. Лифанова О.А., Конструируем роботов на LEGO Education WeDo 2.0. Рободинопark.М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2019.
 7. Солдаткова М.И., Таран Т.В., Дударева О.Б., Тележинская Е.Л., Образовательная робототехника. Использование легио-лаборатории в образовательном процессе в условиях внедрения ФГОС: проектная деятельность: методические рекомендации. Челябинск: Изд-во ЧИППКРО, 2017.
 8. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н., Робототехника в школе (методика, программы, проекты). М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2017.
 9. Филиппов С.А., Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. М: Изд-во Лаборатория знаний, 2018.
 10. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. СПб.: Изд-во Наука, 2016.
 11. Халамов В.Н., Образовательная робототехника в начальной школе. Челябинск: Изд-во «Взгляд», 2011.
 12. Халамов В.Н., Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников: рабочая тетрадь №1. Челябинск: Изд-во Челябинский Дом печати, 2012.
 13. Халамов В.Н., Робототехника для детей и их родителей. Челябинск: Изд-во Челябинский Дом печати, 2015.
 14. Халамов В.Н., Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
- для обучающихся:**
1. Воронин В.И., Воронина В.Н. Программирование для детей. От основ к созданию роботов. СПб.: Изд-во Питер, 2018.
 2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
 3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
 4. Копосов Д.Г. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. М.: Изд-во БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
 5. Мамичев Д.И. Роботы и игрушки своими руками. М.: Изд-во Слон-Пресс, 2017.
 6. Рогов Ю.В., Харламов В.Н. Робототехника для детей и их родителей. Челябинск: Изд-во Челябинский Дом печати, 2015.
 7. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. СПб.: Изд-во Наука, 2016.
 8. Юревич Е.А., Основы робототехники-2-е изд. прераб. и доп. СПб.: Изд-во БХВ-Петербург, 2015.