

**УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕГО И ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА НОРИЛЬСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»**

РАССМОТРЕНО
Методическим советом
МБУДО «СЮТ»
Протокол № 12 от 28.04.2023



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА.
ПРОГРАММИРОВАНИЕ с EV3»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы - базовый
Возраст учащихся – 8 -13 лет
Срок реализации - 2 года

Составитель:
Иванова Алина Орестовна,
педагог дополнительного
образования

Норильск
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника. Программирование с EV3» **технической направленности** так как ориентирована на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Программа составлена в соответствии с основными нормативно-правовыми документами: Федеральным Законом «Об образовании» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам от 09.11.2018 г. № 196; Целевой моделью развития региональных систем дополнительного образования детей от 03.09.2019 г. № 467; Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи от 28.09.2020 г. № 28.

Актуальность

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов, и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов. Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Поэтому сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера, прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем. Робототехника позволяет учащимся пересмотреть своё отношение к школьным дисциплинам и применить на практике знания математики, физики, информатики, что в дальнейшем поможет им определиться с выбором профессии инженерно-технической направленности.

Программа социально востребована, она отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук, обеспечивает **новизну программы**.

Отличительные особенности программы заключаются в использовании образовательной технологии LEGO MINDSTORMS в сочетании с тематическими конструкторами LEGO. Обучающиеся моделируют различные объекты, разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов, занятия проводятся по принципу соревнований в малых группах. Обучающиеся свои результаты сравнивают с результатами других детей.

Адресат программы: учащиеся в возрасте 8-13 лет, желающий заниматься робототехникой, проявляющий интерес к конструированию и программированию. Учащиеся первого года обучения – это учащиеся 8 – 11 лет, которые получают базовые знания по робототехнике. На втором году обучения учащиеся в возрасте 11-13 лет погружаются в более сложное конструирование «умных» устройств.

Состав и наполняемость групп: учащиеся сформированы в разновозрастные группы постоянного состава. Занятия проводятся со всем составом группы. Так как практические работы связаны с индивидуальной деятельностью по проектированию и конструированию, испытанием и запуском модели, оптимальная наполняемость группы составляет 6-10 человек.

Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора и осуществляется на основе свободного выбора детьми и их родителями (законными представителями).

Срок реализации программы - два года.

Объем учебных часов: 144 часа.

1 год обучения – 72 часа;

2 год обучения – 72 часа.

Уровень программы: базовый. Предполагает освоение специализированных знаний для создания и программирования роботов.

Цель программы: формирование научно-технической компетенции учащихся в области робототехники, развитие критического мышления и творческого потенциала через конструирование, моделирование и программирование робототехнических моделей.

Личностные задачи первого года обучения:

- Формировать ценностные ориентиры;
- Формировать мотивы учения;
- Повышать нравственную воспитанность.

Метапредметные задачи первого года обучения:

- Развивать навыки организации сотрудничества и совместной деятельности;
- Развивать умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Предметные задачи первого года обучения:

- Сформировать понятие «алгоритм», основные свойства алгоритма, основные методы поворота робота, уметь выполнять расчет угла поворота, пользоваться математическими формулами при расчете движения робота на заданное расстояние;
- Сформировать умение составлять программу движения вперед по прямой траектории, рассчитывать число оборотов для прохождения заданного расстояния.
- Закрепить принципы работы датчиков цвета, расстояния, касания.

- Закрепить умение использовать ветвления, цикл для выполнения роботом задач с использованием датчиков.
- Научить считывать нужные показания датчиков; ожидать нужные показания датчиков; составлять программу с использованием датчика цвета для движения робота по линии.

Предметные задачи второго года обучения:

- Сформировать умение решать задачи с использованием датчика касания, датчика цвета, ультразвукового датчика, гироскопического датчика;
- Сформировать умение создавать программы и корректировать их;
- Сформировать умение решать задачи на движение по линии П-регулятором, ПД-регулятором;
- Сформировать умение собирать конструкции роботов для соревнований, предвидеть преимущества и недостатки конструкции, используя понятия «Прочность конструкции», «Маневренность».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план первого года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение.	2	1	1	
1.1	Введение в образовательную программу.	2	1	1	
2.	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3.	26	9,5	16,5	
2.1	Основы конструирования	4	1	3	
2.2	Экскурсия по программному обеспечению MINDSTORMS.	2	1	1	
2.3	Управление роботами.	2	1	1	
2.4	Микроконтроллер. Блок EV 3.	2	1	1	
2.5	Знакомство с моторами.	2	1	1	
2.6	Робот-пятиминутка.	2	1	1	
2.7	Среда программирования модуля. Основные блоки. Движение вперёд.	4	1	3	
2.8	Движение робота с поворотами.	2	1	1	
2.9	Цикл. Мои блоки. Движение робота по траектории.	4	1	3	
2.10	Обобщение и закрепление знаний по разделу. Соревнование «Кегельринг»	2	0,5	1,5	Соревнование.
3.	Датчики.	22	7	15	
3.1	Датчик касания. Алгоритм. Ветвление. Команды ожидания «Жди пока».	2	1	1	
3.2	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	4	1	3	Игра «Танковое поле»
3.3	Датчик цвета.	2	1	1	
3.4	Решение задач на движение с использованием датчика цвета.	4	1	3	Проект «Безопасный автомобиль» Игра «Вышибалы»
3.5	Ультразвуковой датчик.	2	1	1	
3.6	Решение задач на движение с использованием ультразвукового датчика.	4	1	3	Проект «Пугливая собака»
3.7	Обобщение и закрепление знаний по разделу. Соревнование «Лабиринт»	4	1	3	Соревнование.
4.	Движение по линии.	18	7	11	
4.1	Алгоритм «Зигзаг». Движение робота по линии с одним датчиком цвета.	2	1	1	

4.2	Алгоритм «Зигзаг». Движение робота по линии с двумя датчиками цвета.	2	1	1	
4.3	Режим «Яркость отражённого света».	2	1	1	
4.4	Блоки операции с данными.	2	1	1	
4.5	Проезд перекрёстков. Подсчёт перекрёстков.	4	1	3	
4.6	Проект «Кольцевой маршрут»	4	1	3	
4.7	Обобщение и закрепление знаний по разделу.	2	1	1	Тест. Практическая работа.
5	Общий раздел.	4	2	2	
5.1	Промежуточная аттестация.	4	2	2	Тест. Соревнование.
	Итого	72	26	46	

Содержание учебного плана первого года обучения

Раздел 1. Введение (2 часа)

Тема Введение в образовательную программу.

Теория: Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности. Знакомство обучающихся с конструктором LEGO Mindstorms EV3, названием деталей, с цветом LEGO - элементов. Расположение LEGO - элементов в лотке. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms Education EV3.

Практика: Классификация деталей и их раскладка в контейнеры.

Раздел 2. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. (28 часов)

Тема 2.1. Основы конструирования (4 часа).

Теория: Знакомство с набором, перечисление всех деталей, базовые понятия. Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Практика: Выполнение упражнения «Собери свою конструкцию».

Тема 2.2. Экскурсия по программному обеспечению MINDSTORMS (2 часа).

Теория: Знакомство с контролером EV3. Палитра программирования. Страница аппаратных средств. Кнопки загрузки и запуска программы.

Практика: Написание программы для модуля EV3

Тема 2.3 Управление роботами (2 часа)

Теория: Понятие алгоритм, исполнитель алгоритма, системы команд исполнителя. Понятие команды, программа и программирование.

Практика: Составление простейшего линейного алгоритма.

Тема 2.4 Микроконтроллер. Блок EV 3. (2 часа)

Теория: Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии. Включение модуля EV3. Сохранение и открытие программы. Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации. Блоки Экран. Программы с выводом изображения на дисплей робота.

Практика: Собственные рисунки на дисплей робота.

Тема 2.5 Знакомство с моторами. (2 часа)

Теория: Знакомство с моторами. Тестирование моторов. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Режим Port View на коммутаторе EV3. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства

Практика: Тестирование моторов.

Тема 2.6 Робот-пятиминутка. (2 часа)

Теория: Инструкция. Как работать с инструкцией.

Практика: Сборка робота по инструкции.

Тема 2.7 Среда программирования модуля. Основные блоки. Движение вперёд. (4 часа)

Теория: Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование роботов с готовой программой.

Практика: Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Тема 2.8 Движение робота с поворотами. (2 часа)

Теория: Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Поворот с одним мотором. Поворот с двумя моторами.

Практика: Тестирование выполненных программ «Повороты».

Тема 2.9 Цикл. Мои блоки. Движение робота по траектории. (4 часа)

Теория: Цикл. Мои блоки. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика: Движение по траектории («треугольник», «квадрат», «восьмиугольник»). Создание своего блока.

Тема 2.10 Обобщение и закрепление знаний по разделу. Соревнование «Кегельринг». (4 часа)

Теория: Разбор регламента «Кегельринг».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Раздел 3. Датчики. (22 часа)

Тема 3.1. Датчик касания. Алгоритм. Ветвление. Команды ожидания «Жди пока». (2 часа).

Теория: Датчик касания. Схема работы датчика касания. Способы использования датчиков. Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков). Блок-схема. Блок «Переключатель». Команды ожидания «Жди пока». (Пока не изменится состояние датчика). Жди пока не пройдет время, жди пока не будет - нажатия/отжатия/клика датчика касания. Режимы сравнения датчика. Ожидание порогового значения датчика.

Практика: Составление программ с датчиком касания.

Тема 3.2. Решение задач на движение с использованием датчика касания (4 часа).

Теория: Разбор регламента игры «Танковое поле».

Практика: Разработка конструкции. Программирование роботов. Тестирование программы.

Тема 3.3. Датчик цвета. (2 часа).

Теория: Датчик цвета. Режим работы: измерение уровня освещённости, определение цвета, измерение яркости отражённого света. Способы использования датчиков. Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков).

Практика: Составление программ с датчиком цвета.

Тема 3.4. Решение задач на движение с использованием датчика цвета (4 часа).

Теория: Проект «Безопасный автомобиль». Регламент игры «Удали лишнего»

Практика: Разработка конструкции. Программирование роботов. Тестирование программы.

Тема 3.5 Ультразвуковой датчик (2 часа)

Теория: Ультразвуковой датчик. Схема работы ультразвукового датчика.

Практика: Сборка робота «Пятиминутка» с ультразвуковым датчиком. Программы с ультразвуковым датчиком.

Тема 3.6 Решение задач на движение использование ультразвукового датчика (4 часа).

Теория: Проект «Пугливая собачка».

Практика: Разработка конструкции. Программирование роботов. Тестирование программы.

Тема 3.7 Обобщение и закрепление знаний по разделу. Соревнование «Лабиринт» (4 часа).

Теория: Разбор регламента «Лабиринт».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Раздел 4. Движение по линии. (18 часов)

Тема 4.1 Алгоритм движения по линии «Зигзаг»с одним датчиком цвета (2 часа).

Теория: Понятие «движение зигзагом». Составление алгоритма движения с одним датчиком цвета через переключатель. Расположение датчика над линией.

Практика: Разработка конструкции. Алгоритм движения «Зигзаг». Программная реализация алгоритма «Зигзаг».

Тема 4.2 Алгоритм движения по линии «Зигзаг»с двумя датчиками цвета (2 часа).

Теория: Расположение датчиков цвета над линией. Составление алгоритма движения с двумя датчиками цвета.

Практика: Разработка конструкции. Программная реализация алгоритма движения с двумя датчиками цвета «Зигзаг».

Тема 4.3. Режим «Яркость отражённого света» (2 часа).

Теория: Понятие «яркость отражённого света». Измерение яркости отражённого света у разных цветов.

Практика: Программная реализация движения по чёрной линии с использованием яркости отражённого света.

Тема 4.4. Блоки операции с данными. (2 часа).

Теория: Блок «Математика». Автоматическая калибровка датчики цвета.

Практика: Программная реализация движения по чёрной линии с автоматической калибровкой цвета.

Тема 4.5 Проезд перекрёстков. Подсчёт перекрёстков (4 часа)

Теория: Условия, переменные, циклы и ветвления. Арифметические и логические операции. Алгоритм подсчёта перекрёстков.

Практика: Программная реализация алгоритм подсчёта перекрёстков.

Тема 4.6 Проект «Кольцевой маршрут» (4 часа)

Теория: Алгоритмы движения робота по линии с одним или двумя датчиками света. Блок «Диапазон».

Практика: Сборка робота «Пятиминутка» с датчиком света. Проект «Кольцевой маршрут».

Тема 4.7 Обобщение и закрепление знаний по разделу. (2 часа).

Теория: Повторение теоретического материала. Тест.

Практика: Разработка конструкций по условию задачи. Программирование роботов для выполнения задачи. Тестирование программы.

Раздел 5. Общий раздел. (4 часа)

Тема 5.1. Промежуточная аттестация. (4 часа)

Теория: Тестирование.

Практика: Игра-соревнование

Планируемые результаты освоения первого года обучения по программе

Предметные результаты первого года обучения:

- Будет знать понятие «алгоритм», основные свойства алгоритма, основные методы поворота робота, уметь выполнять расчет угла поворота, пользоваться математическими формулами при расчете движения робота на заданное расстояние;
- Будет уметь составлять программу для выполнения роботом задач соревнования.
- Будет знать принципы работы датчиков цвета, расстояния, касания.
- Будет уметь использовать ветвления, цикл для выполнения роботом задач с использованием датчиков.
- Будет уметь считывать нужные показания датчиков; ожидать нужные показания датчиков; составлять программу с использованием датчика цвета для движения робота по линии.

Метапредметные задачи первого года обучения:

- Развиваются навыки организации сотрудничества и совместной деятельности;
- Развиваются умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Личностные задачи первого года обучения:

- Формируются ценностные ориентиры;
- Формируются мотивы учения;
- Повышается нравственная воспитанность.

Учебный план второго года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	Введение.	2	1	1	
1.1	Введение.	2	1	1	
2.	Датчики.	10	4	6	
2.1	Ультразвуковой датчик.	2	1	1	
2.2	Датчик цвета.	2	1	1	
2.3	Гироскопический датчик.	4	1	3	
2.4	Типы данных. Использование шины данных. Вывод показаний датчика на экран.	2	1	1	
3.	Программирование в среде LegoMindstormsev3	14	6	8	
3.1	Постоянные и переменные величины.	2	1	1	
3.2	Арифметические и логические операции.	2	1	1	
3.3	Ветвления.	2	1	1	
3.4	Циклы. Цикл без явных условий.	2	1	1	
3.5	Циклы с предусловием по различным значениям.	2	1	1	
3.6	Обобщение и закрепление знаний по разделу	4	1	3	Соревнование «Чертёжник»
4.	Элементы теории автоматического управления.	26	9	17	
4.1	Релейный регулятор.	2	1	1	
4.2	Пропорциональный регулятор	4	1	3	
4.3	Прохождение штрих-кода.	2	1	1	
4.4	Соревнование «Эстафета»	4	1	3	Соревнование.
4.5	Движение вдоль стенки	2	1	1	
4.6	Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор	2	1	1	
4.7	Кубическое составляющее. Плавающий коэффициент.	4	1	3	
4.8	Преодоление резких поворотов.	4	1	3	
4.9	Обобщение и закрепление знаний по разделу.	4	1	3	Соревнование
5.	Соревновательная робототехника.	16	4	12	
5.1	Соревнование «Сортировщик»	4	1	3	Соревнование
5.2	Соревнование «Траектория. Квест»	4	1	3	Соревнование
5.3	Соревнование «Биатлон»	4	1	3	Соревнование
5.4	Выполнение заданий игры роботов FLL.	4	1	3	Соревнование
6.	Общий раздел.	4	2	2	
6.1	Промежуточная аттестация.	4	2	2	Тест. Соревнование.
	Итого	72	34	38	

Содержание учебного плана второго года обучения

Раздел 1. Введение (2 часа)

Тема 1.1 Введение

Теория: Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности. Знакомство обучающихся с конструктором LEGO Mindstorms EV3, названием деталей, с цветом LEGO - элементов. Расположение LEGO - элементов в лотке. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms Education EV3.

Практика: Классификация деталей и их раскладка в контейнеры.

Раздел 2. Датчики (10 часов)

Тема 2.1 Ультразвуковой датчик. (2 часа)

Теория: Повторение. Режим работы ультразвукового датчика. Алгоритм «Объезд препятствия».

Практика: Реализация программы алгоритма «Объезд препятствия».

Тема 2.2 Датчик цвета. (2 часа)

Теория: Повторение. Режим работы датчика цвета. Алгоритм «Остановка робота у заданной по счету и цвету линии».

Практика: Реализация программы алгоритма «Остановка робота у заданной по счету и цвету линии».

Тема 2.3 Гироскопический датчик (4 часа)

Теория: Гироскопический датчик. Режим работы.

Практика: Повороты робота на заданный угол с помощью гироскопического датчика. Решение задач с применением гироскопического датчика.

Тема 2.4 Типы данных. Использование шины данных. (2 часа)

Теория: Типы данных. Использование шины данных

Практика: Вывод показаний датчика на экран.

Раздел 3. Программирование в среде LegoMindstormsev3 (14 часов).

Тема 3.1 Постоянные и переменные величины. (2 часа).

Теория: Понятие постоянной величины. Понятие переменной величины. Блокконстант. Блок переменных.

Практика: Примеры программ использования постоянных и переменных величин.

Тема 3.2 Арифметические и логические операции. (2 часа).

Теория: Блок математики. Блок округления. Блок сравнения. Блок интервала.

Практика: Применение в программе блоков округления, сравнения, интервала.

Тема 3.3 Ветвление (2 часа).

Теория: Понятие ветвления. Ветвление в полной и неполной

форме. Блоксхема ветвления. Блок «если... то».

Практика: Пример разветвляющегося алгоритма. Программирование.

Тема 3.4 Циклы. Цикл без явных условий. (2 часа).

Теория: Повторение. Цикл. Виды циклов. Блок схема цикла. Блок «цикл». Бесконечный цикл.

Практика: Программирование.

Тема 3.5 Циклы с предусловием. Циклы с предусловием по значению датчика. (2 часа).

Теория: Прерывание цикла по условию.

Практика: Программирование.

Тема 3.6 Циклы с предусловием по различным значениям. (2 часа).

Теория: Прерывание цикла по логическому значению

Практика: Программирование.

Тема 3.7 Обобщение и закрепление знаний по разделу. Соревнование «Чертёжник» (4 часа).

Теория: Разбор регламента «Чертёжник».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Раздел 4. Элементы теории автоматического управления (26 часов).

Тема 4.1 Релейный регулятор. (2 часа).

Теория: Понятие регулятора. Принцип работы релейного регулятора

Практика: Сборка робота для следования по черной линии.

Тема 4.2 Пропорциональный регулятор. (4 часа).

Теория: Принцип работы пропорционального регулятора.

Практика: Сборка робота для следования по черной линии. Поиск и подсчет перекрестков при пропорциональном движении по линии.

Тема 4.3 Прохождение штрих-кода. (2 часа).

Теория: Алгоритм считывания штрих-кода.

Практика: Реализация программы алгоритма считывания штрих-кода.

Тема 4.4 Соревнование «Эстафета» (4 часа).

Теория: Разбор регламента «Эстафета».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Тема 4.5 Движение вдоль стенки. (2 часа).

Теория: Задача движения робота вдоль стенки на определенном расстоянии.

Практика: Сборка робота, движущегося вдоль стенки на определенном расстоянии. Программирование робота

Тема 4.6 Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор. (4 часа).

Теория: Принцип работы пропорционально – дифференциального регулятора.

Практика: Движение робота по черной линии с использованием пропорционально-дифференциального регулятора.

Тема 4.7 Кубические составляющие. Плавающий коэффициент. (4 часа).

Теория: Движение робота по черной линии с тремя датчиками освещенности Движение вдоль стенки на ПД – регуляторе

Практика: Сборка робота с тремя датчиками освещенности. Программирование и испытание робота.

Тема 4.8 Преодоление резких поворотов (4 часа).

Теория: Прохождение резких поворотов. Использование датчиков.

Практика: Сборка и программирование.

Тема 4.9 Соревнование «Гонка автомобилей» (4 часа).

Теория: Разбор регламента «Гонка автомобилей».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Раздел 5. Соревновательная робототехника (16 часов).

Тема 5.1 Соревнование «Сортировщик» (4 часа).

Теория: Разбор регламента «Сортировщик».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Тема 5.2 Соревнование «Траектория. Квест» (4 часа).

Теория: Разбор регламента «Траектория. Квест».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Тема 5.2 Соревнование «Траектория. Квест» (4 часа).

Теория: Разбор регламента «Траектория. Квест».

Практика: Разработка конструкций. Программирование роботов. Тестирование программы. Соревнование.

Тема 5.3 Выполнение заданий FLL (4 часа).

Теория: Регламент соревнований FLL. Основы механики. Технические характеристики. Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность). Максимальная грузоподъемность и количество степеней свободы. Правильность соединения деталей.

Практика: Проект. Стратегии игры. Базовые ценности. Конструирование робота. Использование рычагов (1, 2, 3 рода). Использование передач (ременные, зубчатые, цепные, повышающие, понижающие). Программное обеспечение. Выполнение заданий на игровом поле. Контрольное занятие «модель робота для выполнения задач игрового поля FLL

Планируемые результаты освоения второго года обучения по программе

Образовательные (предметные) задачи второго года обучения:

- Будут сформированы умения решать задачи с использованием датчика касания, датчика цвета, ультразвукового датчика, гироскопического датчика;
- Будут сформированы умения создавать программы для выполнения роботом задач соревнования с использованием арифметических и логических операций;
- Будут сформированы умения решать задачи на движение по линии П-регулятором, ПД-регулятором;
- Будут сформированы умения собирать конструкции роботов для соревнований, предвидеть преимущества и недостатки конструкции, используя понятия «Прочность конструкции», «Маневренность».

Метапредметные задачи второго года обучения:

- Развиваются навыки организации сотрудничества и совместной деятельности;
- Развиваются умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

Личностные задачи второго года обучения:

- Формируются ценностные ориентиры;
- Формируются мотивы учения;
- Повышается нравственная воспитанность.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	1 год	01 сентября	31 мая	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа	I полугодие - 10-20 декабря II полугодие - 25 апреля -10 мая
2	2 год	01 сентября	31 мая	36	36	72	2 раз в неделю по 2 часа	I полугодие - 10-20 декабря II полугодие - 25 апреля -10 мая

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение	
Помещение	Из расчета 4,8 м ² на 1 ребенка.
Оборудование	Парты, стулья должны соответствовать росту и возрасту Шкафы, полки для хранения наборов LEGO; Магнитно-маркерная доска с местным освещением
Оборудование (минимум)	Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 45544. Включает в себя: коммутатор, датчики касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик, гироскоп, датчик звука.
Технические средства обучения	Ноутбук для демонстрации – универсальное устройство обработки информации; Проектор , подключаемый к ноутбуку – радикально повышает: уровень наглядности в работе учителя, возможность для учащихся представлять результаты своей работы всему классу, эффективность организационных и административных выступлений; Принтер – позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную учащимися или учителем.
Информационное обеспечение	
Методический и учебный материал	Инструкции по сборке. Презентации. Наглядные пособия, литература, учебный и раздаточный материал.
Кадровое обеспечение	Педагог дополнительного образования по робототехнике Стаж работы по направлению деятельности 6 лет. Первая квалификационная категория

Формы аттестации и текущего контроля

Промежуточная аттестация и текущий контроль позволяют определить, достигнуты ли учащимися планируемые результаты, освоена ли ими программа.

Промежуточная аттестация и текущий контроль по программе «Образовательная робототехника» проводится в соответствии с «Положением о порядке текущего контроля качества прохождения дополнительных общеобразовательных программ, промежуточной аттестации педагогов» МБУДО «СЮТ» утвержденного приказом директора №11 от 26.01.2021 г.

Текущий контроль проводится в форме: самостоятельная работа или практическая работы, игра-соревнование, защита творческих работ, с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков, учащихся по разделам программы.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения, учащихся за первое и второе полугодие (в декабре и в мае), в течение всего периода обучения по дополнительной общеобразовательной программе.

Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков, полученных в результате освоения дополнительной общеобразовательной программы.

Промежуточная аттестация учащихся проводится в формах: тестирование, практическая работа.

Результаты промежуточной аттестации учащихся оцениваются таким образом, чтобы можно было определить: насколько достигнуты прогнозируемые результаты дополнительной образовательной программы каждым учащимся; полноту выполнения дополнительной общеобразовательной программы; результативность самостоятельной деятельности учащегося в течение обучения.

<p align="center">Характеристика оценочных материалов</p> <p>Перечень диагностического инструментария для осуществления мониторинга достижения учащимися планируемых результатов</p>					
Планируемые результаты		Критерии оценивания	Виды контроля/промеж уточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)	Формы фиксации и отслеживания результата
Л и ч н о с т н ы е р е з у л ь т а т ы	Сформированы ценностные ориентиры	Ответственность (чувство долга, умение держать свое слово). Воспитанность и смелость в отстаиваниях своего мнения и взглядов. Жизнерадостность и честность. Терпимость (к взглядам и мнениям других, умение прощать другим). Исполнительность (дисциплинированность)	Анкетирование два раза в год: в сентябре и в мае	Методика ценностных ориентаций М. Рокича Опросник Г.В. Резапкиной «Иерархия жизненных ценностей».	Карта личностного роста учащихся
	Сформированы мотивы учения	I — очень высокий уровень мотивации с выраженным личностным смыслом, преобладанием познавательных и внутренних мотивов, стремлением к успеху; II — высокий уровень учебной мотивации; III — нормальный (средний) уровень мотивации; IV — сниженный уровень учебной мотивации; V — низкий уровень мотивации с выраженным отсутствием у ученика личностного смысла.	Анкетирование два раза в год: в сентябре и в мае	Модифицированный вариант анкеты школьной мотивации Н.Г. Лускановой.	Карта личностного роста учащихся
	Повышение нравственной воспитанности	Определение уровня воспитанности личности учащихся.	Анкетирование два раза в год: в сентябре и в мае	Анкета «Как определить уровень воспитанности?»	Карта личностного роста учащихся

М е т а п р е д м е т н ы е	Умеет организовывать сотрудничество и совместную деятельность	-определяет возможные роли в совместной деятельности; -играет определенную роль в совместной деятельности; -строит позитивные отношения в процессе познавательной деятельности; -договаривается о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Умеет создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач	-обозначает символом и знаком предмет и/или явление; -определяет логические связи между предметами и/или явлениями; -переводит сложную по составу информацию из графического или формализованного представления в текстовое, и наоборот -строит схему, алгоритм действия	Текущий контроль по темам	Тематические проверочные работы	Карта личностного роста учащихся
П р е д м е т н ы е	Знать понятие «алгоритм», основные свойства алгоритма, основные методы поворота робота, уметь выполнять расчет угла поворота, пользоваться математическими формулами при расчете движения робота на заданное расстояние; Уметь составлять программу для выполнения роботом задач соревнования.	Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла Допускает более 50 % ошибок- 3 балла) (Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла)	Текущий контроль по разделу «Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3».	Тест. Соревнование «Кегельринг»	Журнал учета работы педагога
Р ез у	Знать принципы работы датчиков цвета, расстояния, касания.	Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла	Текущий контроль по	Тест. Соревнование «Лабиринт»	Журнал учета работы педагога

Л Б Т А Т Ы	Уметь использовать ветвления, цикл для выполнения роботом задач с использованием датчиков.	Допускает более 50 % ошибок- 3 балла) Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла)	разделу «Датчики»			
	1 г о д	Уметь считывать нужные показания датчиков; ожидать нужные показания датчиков; составлять программу с использованием датчика цвета для движения робота по линии.	Программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов. Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 4 балла.) Программа написана с ошибками и учащийся обращался за помощью к педагогу – 3 балла.)	Текущий контроль по разделу «Движение по линии»	Тест. Практическая работа	Журнал учета работы педагога
	2 год обучения					
2 г о д	Уметь решать задачи с использованием датчика касания, датчика цвета, ультразвукового датчика, гироскопического датчика и корректировать их; Уметь составлять программу для выполнения роботом задач соревнования с использованием арифметических и логических операций.	Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла Допускает более 50 % ошибок- 3 балла) Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла)	Текущий контроль по разделу «Датчики. Программирование в среде LegoMindstormsev 3»	Тест. Соревнование «Чертёжник»	Журнал учета работы педагога	
	Уметь решать задачи на движение по линии П-регулятором, ПД-регулятором;	Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла)	Текущий контроль по разделу «Элементы теории	Соревнование «Гонка автомобилей»	Журнал учета работы педагога	

			автоматического управления.»		
	<p>Уметь собирать конструкции роботов для соревнований.</p> <p>Предвидеть преимущества и недостатки конструкции, используя понятия «Прочность конструкции», «Маневренность».</p> <p>Уметь составлять программу для выполнения роботом задач соревнования.</p>	<p>Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов</p> <p>Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла</p> <p>Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла)</p> <p>Оценивание проводится на основе участия учащегося в соревнованиях. Высчитывается средний арифметический результат всех соревнований.</p>	Текущий контроль по теме «Соревновательная робототехника»	Соревнования	Журнал учета работы педагога
	<p>Уметь решать задачи с использованием датчика касания, датчика цвета, ультразвукового датчика, гироскопического датчика и корректировать их;</p> <p>Уметь составлять программу для выполнения роботом задач соревнования с использованием арифметических и логических операций.</p>	<p>Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла</p> <p>Допускает более 50 % ошибок- 3 балла)</p> <p>Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов</p> <p>Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла</p> <p>Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла)</p>	Текущий контроль по разделу «Датчики. Программирование в среде LegoMindstormsev 3»	Тест. Соревнование «Чертёжник»	Журнал учета работы педагога
	Уметь решать задачи на движение по линии П-регулятором, ПД-регулятором;	<p>Умеет решать задачи на движение по линии П-регулятором, ПД-регулятором; (Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов</p> <p>Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла</p> <p>Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла)</p>	Текущий контроль по разделу «Элементы теории автоматического управления.»	Соревнование «Гонка автомобилей»	Журнал учета работы педагога

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Научные и инженерные навыки объединяют весь учебный курс и в процессе освоения становятся базой для знакомства со стандартами. Определения процессов выражаются в форме, понятной учащимся на данном уровне. Основные принципы навыков используются в проектах LEGO Education при постановке вопросов и формулировке задач.

Учащиеся опираются на предыдущий опыт при разработке и использовании моделей, используют определенные события при моделировании решения задач, совершенствуют модели и формируют новые идеи о реальной задаче и находят пути её решения. При планировании и проведении исследований учащиеся изучают инструкции по исследованию и выполняют их, чтобы сформулировать возможные варианты решения. Дети анализируют и интерпретируют полученные данные, изучают способы сбора информации на основе опыта, документов и обмена результатами в процессе обучения.

Форма реализации программы: традиционная, возможно использование электронного обучения и дистанционных технологий.

Дистанционные технологии применяются с целью индивидуального обучения учащихся, пропустивших занятия по болезни, или другим причинам, а также в условиях ограничительных мероприятий.

Основные формы организации, применяемые на занятиях: упражнения и выполнение групповых и индивидуальных практических работ. При реализации личных проектов используются формы организации самостоятельной работы. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по техническому легоконструированию.

На занятиях используются различные **методы обучения:**

- *Объяснительно - иллюстративный* - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др);

- *Эвристический* - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)

- *Проблемный* - постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения учащимися;

- *Программированный* - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);

- *Репродуктивный*- воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),

- *Частично - поисковый*- решение проблемных задач с помощью педагога;

- *Поисковый*– самостоятельное решение проблем;

– *Метод проблемного изложения* - постановка проблемы педагогам, решение ее самим педагогом, соучастие учащихся при решении.

– *Метод проектов* - под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

– *Соревновательный и игровой методы* – проведение соревнований и игр как результат закрепления и оценки полученных знаний и умений.

В случае объявления карантина или низких температур в зимний период предусмотрена дистанционная форма обучения.

Методы воспитания:

- мотивация на успешное освоение содержания учебного занятия;
- убеждение в практической пользе достигнутого результата обучения;
- поощрение успешного достижения положительного результата;
- стимулирование на самостоятельную работу, участие в творческих и профессиональных конкурсах.

Для успешной реализации программы и достижения положительных результатов, применяются следующие **педагогические (образовательные) технологии:**

• технология личностно-ориентированного обучения - создание системы психолого-педагогических условий, позволяющих работать с каждым учащимся в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов;

• здоровьесберегающие технологии – занятия строятся таким образом, чтобы минимизировать нагрузку на организм и психику ребёнка, и при этом добиться эффективного усвоения знаний;

• технологии развивающего обучения - занятие имеет гибкую структуру, организуются дискуссии, создаются проблемные ситуации. Приветствуется интенсивная самостоятельная деятельность учащихся, коллективный поиск на основе наблюдения, выяснения закономерностей, самостоятельной формулировки выводов. Создаются педагогические ситуации общения на занятии, позволяющие каждому учащемуся проявить инициативу, избирательность в способах работы;

• информационно-коммуникационные технологии;

• проектная (творческая) технология – обучающиеся выполняют конструкторские творческие проекты с последующей их презентацией.

• тестовые технологии - по окончании определенного раздела проводится проверка знаний, умений, навыков, учащихся объединения;

• дистанционные технологии обучения - применяются с целью индивидуального обучения учащихся, пропустивших занятия по болезни, или другим причинам, а также в условиях ограничительных мероприятий. Дистанционное обучение осуществляется с применением сервисов сети Интернет: электронная почта; платформа Google Класс; платформа Zoom;

сервисы Google: документы, презентации, таблицы, формы, сайты; другие поисковые, информационные и интерактивные сервисы.

Дидактическое и информационно-методическое обеспечение программы:

Для эффективности реализации программы занятий «Образовательная робототехника с элементами программирования» необходимо следующее дидактическое обеспечение:

1. LEGO-конструкторы;
2. Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS EV3»;
3. Персональный компьютер;
4. Электронные презентации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Искусство программирования LEGO MINDSTORMS EV3 / Терри Гриффин ; [перевод с английского М. А. Райтмана]. — Москва : Эксмо, 2022. — 272 с. : ил. — (Подарочные издания. Компьютер).
2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. — Москва : Издательство «Э», 2017. — 232 с
3. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва : Издательство «Э», 2017
4. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015.-168с.
5. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
6. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехники. - М., 2005 г. - 125 с.

Для обучающихся и родителей:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2011. —264 с.
2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. - М.; Мир, 1990 527 с.

Интернет-ресурсы

1. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>.
2. Программы «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.
<https://www.sites.google.com/site/pervyesagivrobototekniku201314/home/zanatia-2013-2014-god/zanatie-4>
https://robotkurs.clan.su/index/osnovy_konstruirovaniya_robotov/0-27
<https://legoteacher.ru/osnovy-robototekniki/ev3-programmirovanie/>

<https://mirrobo.ru/pilot/metodicheskie-posobija-dlja-prepodavat/>