

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

РАССМОТРЕНО

Методическим советом

МБУДО «СЮТ»

Протокол № 14

от « 31 » 05 20 22 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРИКЛАДНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность программы-техническая

Уровень программы - базовый

Возраст учащихся -10-13 лет

Срок реализации - 2 года

Составитель:

Хамидуллин Эрик Маратович
педагог дополнительного
образования

Норильск
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Прикладная робототехника» **технической направленности** и 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 программы обусловлена потребностями современного уровня научно-технической жизнедеятельности. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к информационным технологиям и робототехнике. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению потребностей среди детей младшего и среднего школьного возраста на дополнительное образование в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки – учащиеся смогут применять в повседневной жизни.

Новизна программы заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных по форме и содержанию технических решений, содержащих элементы новизны и их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Отличительные особенности программы: робототехника – одно из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике и информационно-коммуникационных технологий, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Адресат программы: учащиеся в возрасте 10-13 лет, желающие заниматься робототехникой, проявляющие интерес к конструированию и программированию. Учащиеся первого года обучения – это учащиеся 10 – 12 лет, которые получают базовые знания по робототехнике. На втором году обучение учащиеся в возрасте 11-13 лет погружаются в более сложное

конструирование «умных» устройств и занимаются проектной и соревновательной деятельностью.

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: углубленный. Предполагает освоение специализированных знаний для создания и программирования роботов.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа (академический час 45 мин) с перерывом 10-15 мин.

Цель программы - развитие у детей научно – технического мышления, интереса к техническому творчеству через обучение конструированию и программированию в компьютерной среде моделирования LEGO MINDSTORMS EV3.

Задачи программы:

В области развития личностной сферы учащегося

- Найти свои методы и востребованные навыки для продуктивного участия в командной работе;
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе;
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы, отладки и представлении созданных проектов;
- Укрепить и усовершенствовать в себе чувство самоконтроля и ответственности за вверенные ценности;
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

В области развития метапредметных умений учащегося

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках программы «Образовательная робототехника»;
- Получить практические навыки планирования своей деятельности;
- Выработать стиль работы с ориентацией на достижение запланированных результатов;
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач;

- Использовать на практике знания об устройствах механизмов и умение составлять алгоритмы решения различных задач.

В области предметных знаний и умений учащегося

- Научить принципам построения робототехнических систем и смогут объяснять их значение;

- Научить применять основные термины робототехники и использовать их при проектировании и конструировании робототехнических систем;

- Познакомить с основными принципами и этапами разработки проектов для самостоятельного создания проектов;

- Познакомить с принципами работы механических узлов, назначением и принципами работы датчиков различного типа;

- Научить выполнять алгоритмическое описание действий применительно к решаемым задачам;

- Научить использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;

- Научить отлаживать созданных роботов самостоятельно.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план первого года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/текущего контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в робототехнику	2	1	1	
2.	Конструирование роботов	26	12	14	
2.1	Модульные робоплатформы	2	1	1	
2.2	Шагающие роботы	4	2	2	
2.3	Сборка робототехнических захватов	6	3	3	
2.4	Сборка роботов-манипуляторов	6	3	3	
2.5	Сборка моделей с датчиками	6	3	3	
2.6	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Конструирование роботов»	2	-	2	Самостоятельная работа
3.	Задачи на движение робота	14	6	8	
3.1	Движение по прямой и поворот	4	2	2	
3.2	Работа с датчиком оборотов. Вращение мотора	2	1	1	
3.3	Математические основы движения робота	6	3	3	
3.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задачи на движение робота»	2	-	2	Самостоятельная работа
4.	Работа с датчиком звука	6	2	4	
4.1	Считывание показаний с датчика звука	2	1	1	
4.2	Ожидание нужных показаний датчика звука	2	1	1	
4.3	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком звука»	2	-	2	Самостоятельная работа
5.	Работа с датчиком цвета	8	3	5	
5.1	Считывание показаний с датчика цвета	2	1	1	
5.2	Ожидание нужных показаний датчика цвета	2	1	1	
5.3	Различные режимы использования датчика цвета	2	1	1	
5.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком цвета»	2	-	2	Самостоятельная работа
6.	Работа с датчиком касания	6	2	4	
6.1	Считывание показаний с датчика касания	2	1	1	

6.2	Ожидание нужных показаний датчика касания	2	1	1	
6.3	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком касания»	2	-	2	Самостоятельная работа
7.	Работа с ультразвуковым датчиком	6	2	4	
7.1	Считывание показаний с ультразвукового датчика	2	1	1	
7.2	Различные режимы использования ультразвукового датчика	2	1	1	
7.3	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с ультразвуковым датчиком»	2	-	2	Самостоятельная работа
8.	Система контроля	4	1	3	
8.1	Промежуточная аттестация за I полугодие	2	-	2	
8.2	Промежуточная аттестация за II полугодие	2	1	1	Тестирование Практическая работа
	ИТОГО	72	29	43	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Введение (2 часа)

Тема Введение

Теория: Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности. Основы робототехники. Виды датчиков и модулей.

Практика: Сборка робота «Пятиминутка» с различными вариациями.

Раздел 2. Конструирование роботов (26 часов)

Тема 2.1 Модульные робоплатформы (2 часа)

Теория: Модульная робоплатформа, приводная платформа, колесная робоплатформа.

Практика: Сборка различных видов модульных робоплатформ. Тестирование полученных моделей.

Тема 2.2 Шагающие роботы (4 часа)

Теория: Кривошипно-шатунный механизм. Шагающий робот на кривошипно-шатунном механизме.

Практика: Сборка шагающего шестиного робота на кривошипно-шатунном механизме. Гонки шагающих роботов.

Тема 2.3 Сборка робототехнических захватов (6 часов)

Теория: Опускающийся захват, двухпальцевый захват, двухпальцевый захват на червячной передаче. Блок «Средний мотор».

Практика: Сборка различных видов робототехнических захватов. Тестирование полученных моделей. Захват предмета.

Тема 2.4 Сборка роботов-манипуляторов (6 часов)

Теория: Вилочный погрузчик, однорычажный манипулятор, мобильный манипулятор с параллелограммным механизмом. Блок «Средний мотор».

Практика: Сборка различных видов манипуляторов. Перенос груза с помощью манипулятора.

Тема 2.5 Сборка моделей с датчиками (6 часов)

Теория: Виды датчиков в наборе LEGO MINDSTORMS EV3. Правильные варианты размещения датчиков на модульной платформе.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с установкой различных видов датчиков.

Тема 2.6 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Конструирование роботов» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 3. Задачи на движение робота (14 часов)

Тема 3.1 Движение по прямой и поворот (4 часа)

Теория: Варианты движения по прямой. Способы поворота. Блоки «Большой мотор», «Рулевое управление», «Независимое управление моторами».

Практика: Сборка модульной робоплатформы. Движение робота по прямой. Методы поворота робота.

Тема 3.2 Работа с датчиком оборотов. Вращение мотора (2 часа)

Теория: Измерение пройденного расстояния. Вывод значений на экран. Датчик оборотов. Блоки «Вращение мотора», «Текст», «Экран».

Практика: Сборка модульной робоплатформы. Подсчет пройденного роботом расстояния.

Тема 3.3 Математические основы движения робота (6 часов)

Теория: Математические расчеты движение робота на заданное расстояние. Математические расчеты движение робота на заданный угол. Диаметр. Длина окружности. Число π .

Практика: Решение задачи на вычисление пройденного расстояния в оборотах и градусах. Сборка модульной робоплатформы. Движение робота на заданное расстояние в см. Поворот робота на заданный угол.

Тема 3.4 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задачи на движение робота» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 4. Работа с датчиком звука (6 часов)

Тема 4.1 Считывание показаний с датчика звука (2 часа)

Теория: Единицы измерения звука. Процентное соотношение. Шины данных. Датчик звука. Блоки «Датчик звука NXT», «Текст», «Экран».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком звука. Вывод показаний датчика звука на экран с единицами измерения.

Тема 4.2 Ожидание нужных показаний датчика звука (2 часа)

Теория: Ожидание показаний датчика. Блоки «Ожидание» в режиме датчик звука NXT и «Цикл» в режиме датчик звука NXT.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком звука. Работа с датчиком звука в режиме ожидания нужных показаний и циклическими структурами.

Тема 4.3 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком звука» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 5. Работа с датчиком цвета (8 часов)

Тема 5.1 Считывание показаний с датчика цвета (2 часа)

Теория: Единицы измерения освещенности. Шины данных. Датчик цвета. Блоки «Датчик цвета», «Текст», «Экран».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком цвета. Вывод показаний датчика цвета на экран.

Тема 5.2 Ожидание нужных показаний датчика цвета (2 часа)

Теория: Ожидание показаний датчика. Блоки «Ожидание» в режиме датчик цвета и «Цикл» в режиме датчик цвета.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком цвета. Работа с датчиком цвета в режиме ожидания нужных показаний и циклическими структурами.

Тема 5.3 Различные режимы использования датчика цвета (2 часа)

Теория: Распознавание цвета. Режимы использования датчика цвета: измерение цвета, яркость отраженного света, яркость внешнего освещения.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком цвета. Работа с датчиком цвета в различных режимах измерения и сравнения.

Тема 5.4 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком цвета» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 6. Работа с датчиком касания (6 часов)

Тема 6.1 Считывание показаний с датчика касания (2 часа)

Теория: Шины данных. Датчик касания. Режимы работы датчика касания. Блоки «Датчик касания», «Текст», «Экран».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком касания. Вывод показаний датчика касания на экран.

Тема 6.2 Ожидание нужных показаний датчика касания (2 часа)

Теория: Ожидание показаний датчика. Блоки «Ожидание» в режиме датчик касания и «Цикл» в режиме датчик касания.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком касания. Работа с датчиком касания в режиме ожидания нужных показаний и циклическими структурами.

Тема 6.3 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с датчиком касания» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 7. Работа с ультразвуковым датчиком (6 часов)

Тема 7.1 Считывание показаний с ультразвукового датчика (2 часа)

Теория: Шины данных. Ультразвуковой датчик. Блоки «Ультразвуковой датчик», «Текст», «Экран».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с ультразвуковым датчиком. Вывод показаний ультразвукового датчика на экран.

Тема 7.2 Различные режимы использования ультразвукового датчика (2 часа)

Теория: Измерение расстояния. Единицы измерения расстояния: сантиметры и дюймы. Режимы использования ультразвукового датчика: измерение расстояния, измерение присутствия.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с ультразвуковым датчиком. Работа с ультразвуковым датчиком в различных режимах измерения и сравнения.

Тема 7.3 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с ультразвуковым датчиком» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 8. Система контроля (4 часа)

Тема 8.1 Промежуточная аттестация за I полугодие (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы по заданию.

Тема 8.2 Промежуточная аттестация за II полугодие (2 часа)

Теория: теоретический экзамен в форме письменных вопросов и ответов.

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы по заданию.

Планируемые результаты освоения первого года обучения по программе

В области развития личностной сферы учащегося

- Воспитание и формирование ценностных ориентиров, такие как ответственность, воспитанность и честность, терпимость к взглядам и мнениям других, исполнительность;
- Формирование мотивов учения с выраженным личностным смыслом, преобладанием познавательных и внутренних мотивов, стремлением к успеху;
- Повышение нравственной воспитанности через формирование устойчивой и положительной самостоятельности в деятельности и поведении, проявлении активной общественной и гражданской позиции.

В области развития метапредметных умений учащегося

- Развитие умения организовывать сотрудничество и совместную деятельность;
- Развитие умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

В области предметных знаний и умений учащегося

- Получают практические навыки по сборке различных моделей роботов с простыми механизмами;
- Узнают об основных методах поворота робота, математических основах движения и поворота робота на заданное расстояние;
- Познакомятся с устройством моторов и датчика оборотов;
- Познакомятся с устройством датчика звука, с единицами измерения уровня шума, понятиями шин данных;
- Познакомятся с устройством датчика цвета, с единицами измерения освещенности;
- Познакомятся с устройством датчика касания, с различными способами использования датчиков в зависимости от типа выполняемой задачи;
- Будет сформировано понятие цикла и видов циклов;
- Познакомятся с устройством и схемой работы ультразвукового датчика.

Учебный план второго года обучения

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/текущего контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	1	1	
2.	Работа с гироскопическим датчиком	6	2	4	
2.1	Считывание показаний с гироскопического датчика	2	1	1	
2.2	Ожидание нужных показаний гироскопического датчика	2	1	1	
2.3	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с гироскопическим датчиком»	2	-	2	
3.	Задачи: условный алгоритм	8	3	5	Самостоятельная работа
3.1	Условие по датчику	2	1	1	
3.2	Условие: логическое значение	2	1	1	
3.3	Условие: числовое значение	2	1	1	
3.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Условный алгоритм»	2	-	2	Самостоятельная работа
4.	Задачи: циклические структуры	12	5	7	
4.1	Цикл по датчику	2	1	1	
4.2	Неограниченный цикл	2	1	1	
4.3	Цикл с подсчетом	2	1	1	
4.4	Цикл: логическое значение	2	1	1	
4.5	Цикл по времени	2	1	1	
4.6	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Циклические структуры»	2	-	2	Самостоятельная работа
5.	Математические задачи	6	2	4	
5.1	Основные математические функции	2	1	1	
5.2	Логические операции	2	1	1	
5.3	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Математические задачи»	2	-	2	Самостоятельная работа
6.	Задачи: переменные и массивы	10	4	6	
6.1	Переменная и константа	4	2	2	
6.2	Массив. Операции над массивом	4	2	2	
6.3	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задачи: переменные и массивы»	2	-	2	Самостоятельная работа
7.	Задания повышенной сложности	24	11	13	
7.1	Задачи движения робота по траектории	6	3	3	
7.2	Задачи манипуляции робота с объектами	4	2	2	
7.3	Задачи на сканирование роботом цветовых кодов	6	3	3	
7.4	Комбинированные задачи	6	3	3	
7.5	Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задания повышенной сложности»	2	-	2	Самостоятельная работа
8.	Система контроля	4	2	2	

8.1	Промежуточная аттестация за I полугодие	2	1	1	
8.2	Промежуточная аттестация за II полугодие	2	1	1	
	ИТОГО	72	36	36	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Введение (2 часа)

Тема Введение

Теория: Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности. Краткое повторение программы первого года обучения.

Практика: Сборка модульной робоплатформы. Самостоятельная работа по заданию.

Раздел 2. Работа с гироскопическим датчиком (6 часов)

Тема 2.1 Считывание показаний с гироскопического датчика (2 часа)

Теория: Шины данных. Датчик гироскоп. Режимы работы гироскопического датчика: угол, уровень. Блоки «Гироскопический датчик», «Текст», «Экран».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с гироскопическим датчиком. Вывод показаний гироскопического датчика на экран.

Тема 2.2 Ожидание нужных показаний гироскопического датчика (2 часа)

Теория: Ожидание показаний гироскопического датчика. Блоки «Ожидание» в режиме гироскопический датчик и «Цикл» в режиме гироскопический датчик.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с гироскопическим датчиком. Работа с гироскопическим датчиком в режиме ожидания нужных показаний и циклическими структурами.

Тема 2.3 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Работа с гироскопическим датчиком» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 3. Задачи: условный алгоритм (8 часов)

Тема 3.1 Условие по датчику (2 часа)

Теория: Условный алгоритм. Полное и неполное ветвление. Блок «Переключатель» в режиме «Датчик».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 3.2 Условие: логическое значение (2 часа)

Теория: Условный алгоритм. Полное и неполное ветвление. Понятие логического типа данных. Логическая шина данных. Блок «Переключатель» в режиме «Логическое значение».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 3.3 Условие: числовое значение (2 часа)

Теория: Условный алгоритм. Полное и неполное ветвление. Понятие числового типа данных. Числовая шина данных. Блок «Переключатель» в режиме «Числовое значение».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 3.4 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задачи: условный алгоритм» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 4. Задачи: циклические структуры (12 часов)

Тема 4.1 Цикл по датчику (2 часа)

Теория: Цикл. Виды циклов. Блок «Цикл» в режиме «Датчик».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 4.2 Неограниченный цикл (2 часа)

Теория: Цикл. Виды циклов. Вложенные циклы. Блок «Неограниченный цикл».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 4.3 Цикл с подсчетом (2 часа)

Теория: Цикл. Виды циклов. Блок «Цикл» в режиме «Подсчет».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 4.4 Цикл: логическое значение (2 часа)

Теория: Цикл. Виды циклов. Прерывание цикла. Блоки «Цикл» в режиме «Логическое значение», «Прерывание цикла».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 4.5 Цикл по времени (2 часа)

Теория: Цикл. Виды циклов. Единицы измерения времени. Блок «Цикл» в режиме «Время».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 4.6 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задачи: циклические структуры» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и

написание программы.

Раздел 5. Математические задачи (6 часов)

Тема 5.1 Основные математические функции (2 часа)

Теория: Математические операции в среде LEGO MINDSTORMS EV3: сложение, вычитание, умножение, деление, дополнение. Порядок выполнения математических действий. Генератор случайных чисел. Правила округления. Блоки «Математика», «Случайное число», «Округление».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 5.2 Логические операции (2 часа)

Теория: Математическая логика. Логические операции: И, ИЛИ, НЕТ. Операции сравнения. Вхождение в интервал. Блоки «Логические операции», «Сравнение», «Интервал».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 5.3 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Математические задачи» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 6. Задачи: переменные и массивы (6 часов)

Тема 6.1 Переменная и константа (4 часа)

Теория: Понятие переменной и константы. Типы переменных. Шины данных. Считывание и запись в переменную. Блоки «Переменная», «Константа».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 6.2 Массив. Операции над массивом (4 часа)

Теория: Понятия массива, порядкового номера массива. Типы массивов. Операции над массивами. Блоки «Переменная», «Операции над массивом».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 6.3 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задачи: переменные и массивы» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 7. Задания повышенной сложности (24 часа)

Тема 7.1 Задачи движения робота по траектории (6 часов)

Теория: Виды траекторий. Алгоритмы движения робота по линии. Проезд инверсии. Проезд лабиринта. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Реализация программы по заданию.

Тема 7.2 Задачи манипуляции робота с объектами (4 часа)

Теория: Робототехнические захваты и манипуляторы. Условный алгоритм. Цикл. Датчик цвета. Ультразвуковой датчик. Блок «Средний мотор».

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами захватов и манипуляторов. Реализация программы по заданию.

Тема 7.3 Задачи на сканирование роботом цветовых кодов (6 часов)

Теория: Считывание штрих-кодов. Числовой массив. Операции над массивом. Условный алгоритм. Циклические структуры. Датчик цвета.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с датчиком цвета. Реализация программы по заданию.

Тема 7.4 Комбинированные задачи (6 часов)

Теория: Рассмотрение примеров олимпиадных задач по робототехнике. Командная работа над сложными проектами.

Практика: Сборка модульной робоплатформы с различными видами датчиков. Решение соревновательных и олимпиадных задач по робототехнике.

Тема 7.5 Обобщение и закрепление знаний по разделу «Задания повышенной сложности» (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы.

Раздел 8. Система контроля (4 часа)

Тема 8.1 Промежуточная аттестация за I полугодие (2 часа)

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы по заданию.

Тема 8.2 Промежуточная аттестация за II полугодие (2 часа)

Теория: теоретический экзамен в форме письменных вопросов и ответов.

Практика: самостоятельная работа: сборка конструкции робота и написание программы по заданию.

Планируемые результаты освоения второго года обучения по программе

В области развития личностной сферы учащегося

- Воспитание и формирование ценностных ориентиров, такие как ответственность, воспитанность и честность, терпимость к взглядам и мнениям других, исполнительность;
- Формирование мотивов учения с выраженным личностным смыслом, преобладанием познавательных и внутренних мотивов, стремлением к успеху;
- Повышение нравственной воспитанности через формирование устойчивой и положительной самостоятельности в деятельности и поведении, проявлении активной общественной и гражданской позиции.

В области развития метапредметных умений учащегося

- Развитие умения организовывать сотрудничество и совместную деятельность;
- Развитие умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

В области предметных знаний и умений учащегося

- Познакомятся с принципом работы и программированием гироскопического датчика;
- Будет сформировано понятие условного алгоритма, цикла и видов циклов, переменной и массива;
- Познакомятся с теоретическими основами движения робота по линии;
- Познакомятся с основами движения робота по различным траекториям;
- Будут сформированы понятия: переменная, константа и массив;
- Познакомятся с основными логическими операциями: И, ИЛИ, НЕ;
- Научатся работать в команде над сложными проектами.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	1 год	01 сентября	31 мая	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	72	1 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, гироскопический датчик, датчик звука NXT.
Технические средства обучения	Ноутбук для демонстрации – универсальное устройство обработки информации; Проектор , подсоединяемый 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.

5 баллов - учащиеся освоили весь объём знаний, предусмотренных программой; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием; полностью овладели умениями и навыками, предусмотренными программой.

4 балла - объём усвоенных умений и навыков составляет 90-70%; работают с оборудованием при участии педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - плохо ориентируются в специальных терминах; испытывают серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Показателями качества освоения дополнительных общеобразовательных программ являются получение сертификатов и справок об окончании обучения. В соответствии с Положением о Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающиеся освоившие дополнительные общеобразовательные программы на отлично получают сертификаты об обучении, всем остальным выпускникам выдаются справки об обучении.

Характеристика оценочных материалов					
Перечень диагностического инструментария для осуществления мониторинга достижения учащимися планируемых результатов					
Планируемые результаты		Критерии оценивания	Виды контроля/промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)	Формы фиксации и отслеживания результата
Личностные	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
Метапредметные	Умеет организовывать сотрудничество и совместную деятельность	-определяет возможные роли в совместной деятельности; -играет определенную роль в совместной деятельности;	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся

предметные результаты		-строит позитивные отношения в процессе познавательной деятельности; -договаривается о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей			
	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
Предметные результаты	Знать основные виды механизмов для сборки платформ, манипуляторов и захватов	Умение самостоятельной сборки робота с дополнительными вариантами: манипулятор, захват, приводные платформы с датчиками	Текущий контроль по разделу «Конструирование роботов»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога
	Знать основные методы поворота робота, математические основы движения и поворота робота на заданное расстояние	Умение пользоваться математическими формулами при расчете движения робота на заданное расстояние; Уметь правильно настраивать блок «Движение» в среде программирования LEGO MINDSTORMS EV3 для езды прямо и поворота	Текущий контроль по разделу «Задачи на движение робота»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога

Р ез у л ь т а т ы	Знать устройство датчика звука, единицы измерения уровня шума, понятие шины данных	Правильная конструкция модульной робоплатформы с датчиком звука; Умение считывать нужные показания датчиков; Умение ожидать нужные показания датчиков; Уметь правильно соединять между собой блоки управления с помощью шин данных	Текущий контроль по разделу «Работа с датчиком звука»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога
	Знать устройство датчика цвета, режимы измерения датчика цвета, единицы измерения освещенности	Правильная конструкция модульной робоплатформы с датчиком цвета; Умение считывать нужные показания датчиков; Умение ожидать нужные показания датчиков; Уметь правильно соединять между собой блоки управления с помощью шин данных; Понимать, какой режим датчика нужен для решения конкретной задачи	Текущий контроль по разделу «Работа с датчиком цвета»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога
	Знать устройство датчика касания, различные способы использования датчиков в зависимости от типа выполняемой задачи	Правильная конструкция модульной робоплатформы с датчиком касания; Способы использования датчика касания; Умение считывать нужные показания датчиков; Умение ожидать нужные показания датчиков	Текущий контроль по разделу «Работа с датчиком касания»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога
	Знать устройство и схемы работы ультразвукового датчика	Правильная конструкция модульной робоплатформы с ультразвуковым датчиком; Умение считывать нужные показания датчиков; Умение ожидать нужные показания датчиков; Уметь правильно соединять между собой блоки управления с помощью шин данных; Понимать, какой режим датчика нужен для решения конкретной задачи	Текущий контроль по разделу «Работа с ультразвуковым датчиком»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога
	Знать устройство и принцип работы гироскопического датчика	Правильная конструкция модульной робоплатформы с гироскопическим датчиком; Умение считывать нужные показания датчиков; Умение ожидать нужные показания датчиков	Текущий контроль по разделу «Работа с гироскопическим датчиком»	Тематические проверочные работы (тестирование)	Журнал учета работы педагога

				практическая работа)	
	Знать понятия: условный алгоритм, полное и неполное ветвление; Знать виды условных алгоритмов	Уметь правильно выбирать нужный тип условного алгоритма; Уметь писать программы с использованием блока «Переключатель» в среде программирования	Текущий контроль по разделу «Задачи: условный алгоритм»	Тематические проверочные работы	Журнал учета работы педагога
	Знать понятия: цикл, итерация, прерывание цикла, вложенный цикл Знать виды циклических структур	Уметь правильно выбирать нужный тип циклической структуры; Уметь правильно писать программы с использованием блока «Цикл» в среде программирования Создание программ с использованием вложенных циклов	Текущий контроль по разделу «Задачи: циклические структуры»	Тематические проверочные работы	Журнал учета работы педагога
	Знать основные виды математических операций; Знать понятия: случайное число и округление Знать правила округления Знать основные логические операции: И, ИЛИ, НЕ	Вывод сложных математических формул с помощью блоков «Дополнение» и «Округление»; Уметь писать программы с использованием математических и логических операций	Текущий контроль по разделу «Математические задачи»	Тематические проверочные работы	Журнал учета работы педагога
	Знать понятия: переменная, константа и массив Знать типы переменных и констант Знать виды массивов	Работа с редактором переменных; Уметь писать программы с использованием переменных, констант и массивов	Текущий контроль по разделу «Задачи: переменные и массивы»	Тематические проверочные работы	Журнал учета работы педагога

	Знать основы движения робота по различным траекториям, методы поворота робота, понятия: независимое управление моторами, рулевое управление, инвертирование мотора, нерегулируемый мотор; Знать алгоритмы движения робота по линии; Знать все виды датчиков и принцип их работы	Уметь работать с различными видами движения робота по траектории; Умение работать в команде, делая конструкцию робота и программу для него; Иметь навыки работы с датчиками; Уметь самостоятельно написать программу для выполнения задания роботом; Уметь на практике применять знания по различным алгоритмам	Текущий контроль по разделу «Задания повышенной сложности»	Тематические проверочные работы	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 конструированию.

На занятиях используются различные **методы обучения:**

- словесные (рассказ, беседа);
- наглядные (демонстрация, интерактивная презентация, викторина);
- репродуктивные (воспроизведение полученных знаний на практике);
- практические (частично самостоятельное конструирование и моделирование);
- проблемно-поисковые (поиск разных решений поставленных задач);
- метод проектов – сочетается с репродуктивным и проблемно-поисковыми методами, для этого используются наглядные динамические средства 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. Конструктор LEGO MINDSTORMS EV3 45544;
2. Программное обеспечение «LEGO MINDSTORMS Education EV3»;
3. Персональный компьютер;
4. Электронные презентации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПЕДАГОГА

1. Пономарева Ю. С. Практикум по основам робототехники: задачи для LEGO MINDSTORMS NXT и EV3 – Волгоград.: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. – 36 с.
2. Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
4. Овсяницкая Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
5. Интернет-ресурсы: <http://www.lego.com/education/>
6. Интернет-ресурсы <https://learningapps.org>
7. Всероссийский Учебно-Методический Центр Робототехники (ВУМЦОР) <http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ И РОДИТЕЛЕЙ

1. Игнатъев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт – www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm – Загл. с экрана
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику – М.: Бином, Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Интернет-ресурсы: <http://www.lego.com/education/>