

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

РАССМОТРЕНО

Методическим советом

МБУДО «СЮТ»

Протокол № 13

от «14» мая 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО «СЮТ»

Т.А. Абдраязкова

Приказ от 18.05.22 № 51

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА. КОНСТРУИРОВАНИЕ»**

Направленность программы-техническая

Уровень программы - базовый

Возраст учащихся – 8 -13 лет

Срок реализации - 2 года

Составитель:

Иванова Алина Орестовна

педагог дополнительного
образования

Норильск
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника. Конструирование» **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

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. 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. Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 учащиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с учащимися, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. Программа социально востребована, она отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным.

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.

Педагогическая целесообразность

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь ребёнку, переходя от одного уровня к другому, раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования роботов, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, технологии что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания

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 обучение 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: изучение основ механики и привитие интереса в области робототехники, развитием самостоятельного решения технических задач в процессе конструирования моделей.

Предметные задачи 1-го года обучения:

- Познакомить с правилами работы с конструктором, названиями основных деталей, видами соединений простых конструкций;
- Научить составлять программу движения вперёд по прямой траектории, рассчитывать число оборотов для прохождения заданного расстояния;
- Познакомить с названиями простых механизмов (зубчатая передача, повышенная и пониженная передача, червячная передача, кулачковая передача);
- Научить называть механизм по изображению и модели;
- Сформировать умение собирать изученный механизм по изображению;
- Сформировать умение собирать модели по инструкции, по изображению с использованием моторов.

Предметные задачи 2-го года обучения:

- Расширить знания в программировании в среде LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, составить простую программу для своей модели.
- Расширить представление о принципах работы датчиков цвета, расстояния, касания.
- Закрепить умение составлять программу с использованием датчиков.
- Расширить знание о механизмах: поворотно-балочные, смещение осей вращения, возвратно-поступательное движение, переключающий механизм, использующий направление вращения
- Закрепить умение по изображению или по инструкции собирать модель.
- Научить собирать конструкции роботов для соревнований, предвидеть преимущества и недостатки конструкции, используя понятия «Прочность конструкции», «Маневренность».
- Сформировать умение составлять программу для выполнения роботом задач соревнования.

Метапредметные задачи:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний;
- Развивать познавательный интерес в области робототехники;
- Развивать творческое и техническое мышление;
- Развивать мелкую моторику.

Личностные задачи:

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

Метапредметные задачи:

- Развивать организацию сотрудничества и совместную деятельность;
- Формировать умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	В том числе		Формы промежуточной аттестации/ текущего контроля
			Теор ия	Прак тика	
1.	Введение – 2 часа				
1.1.	Вводный инструктаж. Знакомство с понятием «робототехника, знакомство с конструктором.	2	2	0	Фронтальный опрос творческое задание
2.	Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3».				
	Программирование роботов – 16 часов				
2.1.	Подготовка к работе с конструкторами EV3.	2	0,5	1,5	
2.2	Формы деталей и виды соединения деталей конструкции.	2	0,5	1,5	
2.3	Виды соединения простых и сложных конструкций.	2	0,5	1,5	
2.4	Управление модулем EV3.	2	0,5	1,5	
2.5	Конструирование робота «Пятиминутка» по инструкции.	2	0,5	1,5	
2.6	Разработка простых программ.	2	0,5	1,5	
2.7	Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.	2	1	1	
2.8	Обобщение знаний по разделу.	2	0,5	1,5	Тест. Практическая работа.
3.	Изучение простых механизмов - 24 часа				
3.1	Механизмы с использованием зубчатого колеса. Передаточные числа	4	1	3	
3.2	Сложная зубчатая передача.	4	1	3	
3.3	Изменение угла вращения.	4	1	3	
3.4	Использование червячной передачи.	2	0,5	1,5	
3.5	Кулачковый механизм	2	0,5	1,5	
3.6	Передача крутящего момента на большое расстояние	2	0,5	1,5	
3.7	Ременная передача	2	0,5	1,5	
3.8	Шарниры	2	0,5	1,5	
3.9	Обобщение знаний по разделу.	2	1	1	Творческая работа
4.	Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов - 26 часов				
4.1	Вращение колёс с помощью мотора.	4	1	3	
4.2	Ролики	2	0,5	1,5	
4.3	Гусеничные машины.	4	1	3	Соревнование

4.4	Шагающие машины.	4	0,5	3,5	Соревнование
4.5	Подъём предметов	2	0,5	1,5	
4.6	Подвеска	4	1	5	
4.7	Рулевое управление	4	1	3	
4.8	Обобщение знаний по разделу.	2	0	2	Соревнование «Гонка роботов»
5.	Общий раздел – 4 часа.				
5.1	Промежуточная аттестация.	4	2	2	Тестирование. Соревнование.
	ВСЕГО	72	20,5	51,5	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Введение. (2ч)

Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий, требования к обучающимся на период обучения. Повторение основ работы за ПК.

Основы робототехники - знакомство с понятием «робототехника, знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3.

Раздел 2. Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3». Программирование роботов – 16 часов

Тема 2.1. Подготовка к работе с конструкторами EV3, знакомство с деталями их классификация по цвету и назначению правила укладки деталей в лоток.

Теория: Понятия: соединительный штифт, балка, ось, втулка, рама.

Практика: Подготовка к работе с конструкторами EV3. Знакомство с деталями, их классификация по цвету и назначению, техника соединения деталей конструкции, правила укладки деталей в лоток.

Тема 2.2 Формы деталей и виды соединения деталей конструкции.

Теория: Внешний вид, характеристики и назначение балок, штифтов, обеспечивающим высокую прочность сооружения.

Практика: Конструирование сооружений с применением видов крепления кладка, перекрытие.

Тема 2.3 Виды соединения простых и сложных конструкций, жесткие и подвижные конструкции: прямоугольные, треугольные формы.

Теория: Понятия - «балка основания, надстройка стен, круглые стены. Правила соединения деталей, обеспечивающие высокую прочность сооружения.

Практика: Конструирование сооружений с применением видов крепления кладка, перекрытие.

Тема 2.4. Правила соединения двигателя с процессором и блоком питания, управление модулем EV3, выбор и запуск программ, дистанционное управление роботом.

Теория: Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты.

Практика: Правила соединения двигателя с процессором и блоком питания, управление модулем EV3, выбор и запуск программ, дистанционное управление роботом.

Тема 2.5. Конструирование робота «Пятиминутка» робота по инструкции.

Теория: инструкция, правила работы с инструкцией.

Практика: сборка платформы робота.

Тема 2.6. Разработка простых программ, палитра программирования, проекты и программы, панель инструментов. Программирование движения вперед по прямой траектории.

Теория: Палитра программирования, проекты и программы, панель инструментов.

Практика: Составление простых программ для движения вперед на количество секунд, на количество оборотов.

Тема 2.7. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Теория: Палитра программирования, проекты и программы, панель инструментов, оборот, длина окружности.

Практика: Составление простых программ для движения вперед на количество секунд, на количество оборотов. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Тема 2.8. Обобщение знаний по разделу. Текущий контроль.

Теория: Повторение изученного. Знание составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 и их функций.

Практика: Сборка своей конструкции, составление простой программы для движения вперед. Способность учащихся воспроизвести этапы сборки и ответить на вопросы.

Раздел 3. Изучение простых механизмов – 22 часа

Занятия, на котором дети, с помощью базового и ресурсного наборов Lego Mindstorms EV3 научатся конструировать различные механизмы и с помощью программного обеспечения Lego создавать алгоритмы работы своих изобретений.

Тема 3.1. Механизмы с использованием зубчатого колеса. Передаточные числа (4 часа).

Теория: Зубчатое колесо. Передаточные числа в зубчатых передачах и их виды.

Практика: Сборка различных видов зубчатых передач.

Тема 3.2. Сложная зубчатая передача (4 часа).

Теория: Знакомство с устройством и принципами работы сложной зубчатой передачи и расчет передаточного числа в ней.

Практика: Сборка сложной зубчатой передачи с заданными

передаточными числами. Применение сложной зубчатой передачи для сборки собственных конструкций.

Тема 3.3. Изменение угла вращения. Сборка собственной конструкции.

Теория: Знакомство с технологией передачи крутящего момента под разными углами.

Практика: Сборка конических зубчатых передач.

Тема 3.4 Использование червячной передачи.

Теория: Принципы передачи движения в червячном зубчатом механизме.

Практика: Сборка механизмов с червячной зубчатой передачей.

Тема 3.5. Кулачковый механизм (2 часа).

Теория: Рассмотрение видов "Кулачковых" механизмов и принцип их работы.

Практика: Сборка "Кулачковых" механизмов.

Тема 3.6. Передача крутящего момента на большое расстояние (2 часа).

Теория: Способы передачи движения на большие расстояния (поршни, ремни, зубчатые передачи, их комбинации и т.д.).

Практика: Сборка механизма передачи крутящего момента на большое расстояние. Сборка собственной конструкции с применением данного механизма.

Тема 3.7. Ременные передачи (2 часа).

Теория: Изучение составных частей ременной передачи (шкив, ремень ит.д.) и принципов ее работы.

Практика: Сборка ременной передачи и наглядная демонстрация ее работы.

Тема 3. 8. Универсальные шарниры (2 часа)

Теория: Что такое шарниры. Применение в робототехнике.

Практика: Сборка шарниров.

Тема 3.9. Обобщение знаний по разделу.

Теория: Текущий контроль по теме «Изучение простых механизмов». Тест.

Практика: Сборка собственного механизма.

Раздел 4. Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов - 26 часов

Работа с программным интерфейсом Lego Mindstorms Education EV3. Принципы работы колёсных и гусеничных механизмов, работа и устройство подвески транспортных средств, принципы и виды поворотных механизмов.

Тема 4.1. Вращение колёс с помощью мотора (4 часа).

Теория: Принципы передачи крутящего момента от мотора к колесу через зубчатую передачу с заданным передаточным числом.

Практика: Разработка и сборка колесного робота с повышенным передаточным числом вращения и пониженным передаточным числом вращения.

Тема 4.2. Ролики (2 часа).

Теория: Виды роликов

Практика: Сборка роликов по изображению.

Тема 4.3. Гусеничные машины (4 часа).

Теория: Виды транспортных средств, на которых используется гусеничный принцип передачи крутящего момента.

Практика: Разработка и сборка гусеничного транспортного средства с использованием одного или нескольких моторов.

Тема 4.4. Шагающие машины (4 часа).

Теория: Виды шагающих механизмов

Практика: Сборка шагающих механизмов по изображению. Сборка собственной конструкции. Соревнование шагающих машин.

Тема 4.5. Подъем предметов (2 часа).

Теория: Использование подъемных механизмов в жизни человека.

Практика: Сборка механизма для подъёма по изображению. Сборка собственной конструкции.

Тема 4.6. Подвеска (4 часа).

Теория: Значение подвески у транспортных средств и передача крутящего момента в механизмах, использующих элементы подвески.

Практика: Разработка и сборка колёсного привода с элементами подвески.

Тема 4.7. Рулевое управление (4 часа).

Теория: Правила внедрения рулевой рейки в колёсный механизм, принципы работы колёсных механизмов с использованием рулевой рейки.

Практика: Разработка и сборка рулевого механизма с последующей установкой его на робота.

Тема 4.8. Обобщение знаний по разделу (2 часа).

Теория: Регламент соревнования.

Практика: Соревнование «Гонка роботов»

Раздел 5. Общий раздел.

Тема 5.1. Промежуточная аттестация.

Теория: Тестирование.

Практика: Игра-соревнование «РобоФордбой»

Планируемые результаты освоения первого года обучения по программе

Предметные задачи 1-го года обучения:

- Знает правила работы с конструктором, название основных деталей, виды соединения простых конструкций.
- Умеет составлять программу движения вперёд по прямой траектории, рассчитывать число оборотов для прохождения заданного расстояния.
- Знает название простых механизмов (зубчатая передача, повышенная и пониженная передача, червячная передача, кулачковая передача).
- Умеет называть механизм по изображению и модели.
- Умеет собирать изученный механизм по изображению.
- Умеет собирать модели по инструкции, по изображению с использованием моторов.

Метапредметные результаты:

- Умеет организовывать сотрудничество и совместную деятельность
- Умеет создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач

Личностные результаты:

- Сформированы ценностные ориентиры;
- Сформированы мотивы учения.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	В том числе		Формы промежуточной аттестации/ текущего контроля
			Теор ия	Прак тика	
Введение – 2 часа					
1.1.	Вводный инструктаж. История отечественной робототехники.	2	2	0	Фронтальный опрос творческое задание
1. Изучение простых механизмов - 8 часов.					
2.1.	Поворотные балочные механизмы	2	0,5	1,5	
2.2	Смещение осей вращения.	2	0,5	1,5	
2.3	Возвратно-поступательное движение	2	0,5	1,5	
2.4	Переключающий механизм, использующий направление вращения	2	0,5	1,5	
2. Программирование роботов. Датчики. – 10 часов					
3.1	Датчик касания	2	1	1	
3.2	Ультразвуковой датчик измерения расстояния.	2	1	1	
3.3	Датчик цвета.	4	2	2	
3.3	Обобщение знаний по разделу.	2	1	1	Тест. Составление программы для выполнения поставленной задачи.
3. Сборка моделей по наглядному изображению с использованием больших и средних моторов – 24 часа					
4.1	Движение как у гусеницы	2	0,5	1,5	
4.2	Машущие крылья	2	0,5	1,5	
4.3	Автоматические двери	2	0,5	1,5	
4.4	Создание ветра.	2	0,5	1,5	
4.5	Маятник Капицы	2	0,5	1,5	
4.6	Сборка и программирование робота «Робот-рука».	4	1	3	
4.7	Сборка и программирование робота «Робот-щенок».	4	1	3	
4.8	Сборка и программирование робота «Робот-гироскутер»	4	1	3	
4.9	Обобщение знаний по разделу.	2	1	1	Выставка творческих работ. Защита работ.
4. Соревновательная робототехника.					
5.1	Разбор регламента по состязанию «Сумо». Сборка конструкции.	2	1	1	

5.2	Подключение датчиков ультразвука и цвета. Программирование роботов.	2	1	1	
5.3	Отладка роботов. Проведение соревнования	2	-	2	Соревнование
5.4	Разбор регламента «Чертёжник». Разработка конструкций.	2	1	1	
5.5	Подключение датчиков цвета. Программирование роботов.	2	1	1	
5.6	Отладка роботов. Проведение соревнования «Чертёжник».	2		2	Соревнование
5.7	Разбор регламента «Лабиринт». Способы прохождения лабиринта. Сборка конструкций.	2	1	1	
5.8	Правило правой руки. Программирование роботов с одним и двумя датчиками ультразвука.	2	1	1	
5.9	Отладка роботов. Проведение соревнования «Лабиринт».	2		2	Соревнование
5.10	Разбор регламента «Шорт-трек». Разработка конструкции.	2	1	1	
5.11	Подключение датчиков цвета. Программирование роботов.	2	1	1	
5.12	Отладка роботов. Проведение соревнования «Шорт-трек».	2	-	2	Соревнование.
6.	Общий раздел – 4 часа.				
6.1	Промежуточная аттестация.	4	2	2	Тест. Соревнование.
	ИТОГО	72	25,5	46,5	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

Раздел 1. Введение. (2ч)

Вводный инструктаж по технике безопасности и правила поведения во время учебных занятий, требования к обучающимся на период обучения. Повторение основ работы за ПК.

Основы робототехники - знакомство с понятием «робототехника, развитие мировой и отечественной робототехники;

Раздел 2. Изучение простых механизмов

Тема 2.1. Поворотные балочные механизмы (2 часа).

Теория: Изучение способов передачи движения в поворотных балочных механизмах.

Практика: Сборка различных поворотных балочных механизмов.

Тема 2.2. Смещение осей вращения (2 часа).

Теория: Применение смещения осей вращения

Практика: Сборка и демонстрация смещения осей вращения. Сборка собственной конструкции.

Тема 2.3. Переключающий механизм, использующий направление вращения (2 часа).

Теория: Виды переключающих механизмов.

Практика: Сборка и демонстрация переключающих механизмов, использующий направление вращения. Сборка собственной конструкции.

Тема 2.4. Возвратно-поступательное движение (2 часа).

Теория: Принцип работы механизмов с возвратно поступательным движением и их виды.

Практика: Сборка механизмов с возвратно поступательным движением.

Раздел 3. Программирование роботов. Датчики. (10 часов)

Тема 3.1. Датчик касания (2 часа).

Теория: Использование датчика касания.

Практика: Составление программы с использованием датчика касания.

Тема 3.2. Ультразвуковой датчик (2 часа).

Теория: Принципы работы ультразвуковых датчиков измерения расстояния.

Практика: Составление программы с использованием датчика расстояния.

Тема 3.3. Датчик цвета (4 часа).

Теория: Принципы работы датчика цвета.

Практика: Составление программы с использованием датчика цвета.

Тема 3.4. Обобщение знаний по разделу (2 часа).

Теория: Тест. Принципы работы датчика касания, датчика цвета, датчика расстояния.

Практика: Составление программы с использованием датчиков для выполнения поставленной задачи.

Раздел 4. Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов. (24 часа)

Тема 4.1. Движение как у гусеницы (2 часа).

Теория: Как двигаются в природе гусеницы.

Практика: Сборка конструкции «Движение как у гусеницы»

Тема 4.2. Машущие крылья (2 часа).

Теория: Законы природы для крыльев.

Практика: Сборка конструкции «Машущие крылья»

Тема 4.3 Автоматические двери (2 часа).

Теория: Виды автоматических дверей.

Практика: Сборка механизма «Автоматические двери»

Тема 4.4. Создание ветра (2 часа).

Теория: Как в природе возникает ветер?

Практика: Сборка механизма «Создание ветра».

Тема 4.5. Маятник Капица (2 часа).

Теория: Кто такой Капица?

Практика: Сборка механизма «Маятник Капицы»

Тема 4.6. Робот-рука (4 часа)

Теория: Виды робототехнических «рук».

Практика: Сборка и программирование робота «Робот-рука».

Тема 4.7. Робот-щенок (4 часа)

Теория: Принципы работы «робота-щенка»

Практика: Сборка и программирование робота «Робот-щенок».

Тема 4.8. Гироскутер (4 часа)

Теория: Принцип работы гироскутера

Практика: Сборка и программирование робота «Робот-гироскутер»

Тема 4.9. Обобщение знаний по разделу (2 часа).

Практика: Творческая работа.

Раздел 5. Соревновательная робототехника.

Тема 5.1. Разбор регламента по состязанию «Сумо». Сборка конструкции (2 часа).

Теория: Разбор регламента по состязанию «Сумо».

Практика: Сборка конструкции.

Тема 5.2. Подключение датчиков ультразвука и цвета. Программирование роботов (2 часа).

Теория: Роль датчиков ультразвука и цвета в конструкции «Сумо».

Практика: Программирование роботов.

Тема 5.3. Отладка роботов. Проведение соревнования (2 часа).

Практика: Отладка роботов. Проведение соревнования

Тема 5.4. Разбор регламента по состязанию «Чертёжник». Разработка конструкций. (2 часа).

Теория: Разбор регламента «Чертёжник».

Практика: Разработка конструкций.

Тема 5.5. Подключение датчиков цвета. Программирование роботов (2 часа).

Теория: Роль датчиков цвета в конструкции

Практика: Программирование роботов.

Тема 5.6. Отладка роботов. Проведение соревнования (2 часа).

Практика: Отладка роботов. Проведение соревнования

Тема 5.7. Разбор регламента по состязанию «Лабиринт». Способы прохождения лабиринта. Сборка конструкций (2 часа).

Теория: Разбор регламента по состязанию «Лабиринт». Способы прохождения лабиринта.

Практика: Сборка конструкции.

Тема 5.8. Правило правой руки (2 часа).

Теория: Правило правой руки.

Практика: Программирование роботов с одним и двумя датчиками ультразвука.

Тема 5.9. Отладка роботов. Проведение соревнования (2 часа).

Практика: Отладка роботов. Проведение соревнования

Тема 5.7. Разбор регламента по состязанию «Шорт-трек». Сборка конструкций (2 часа).

Теория: Разбор регламента по состязанию «Шорт-трек». Создание оптимального робота.

Практика: Сборка конструкции. Исследование влияния диаметра и формы колес на характер движения робота.

Тема 5.8. Подключение датчиков цвета. Программирование роботов (2 часа).

Теория: Исследование зависимости характера движения робота от количества датчиков освещения, от их расположения.

Практика: Программирование роботов с датчиками цвета.

Тема 5.9. Отладка роботов. Проведение соревнования (2 часа).

Практика: Отладка роботов. Проведение соревнования

Раздел 6. Общий раздел (4 часа).

Тема 8.2 Промежуточная аттестация (4 часа)

Теория: теоретический экзамен в форме письменных вопросов и ответов, регламент соревнования.

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

Планируемые результаты освоения первого года обучения по программе

Предметные задачи 2-го года обучения:

– Расширятся знания в программировании в среде **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3**, составить простую программу для своей модели.

– Будут знать принципы работы датчиков цвета, расстояния, касания.

– Будут уметь составлять программу с использованием датчиков.

– Будут знать название изученных механизмов: поворотно-балочные, смещение осей вращения, возвратно-поступательное движение, переключающий механизм, использующий направление вращения

– Будут уметь по изображению или по инструкции собирать модель.

– Будут уметь собирать конструкции роботов для соревнований, предвидеть преимущества и недостатки конструкции, используя понятия «Прочность конструкции», «Маневренность».

– Будут уметь составлять программу для выполнения задач соревнования.

Метапредметные результаты:

– Умеет организовывать сотрудничество и совместную деятельность;

– Умеет создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Личностные результаты:

- Сформированы ценностные ориентиры;
- Сформированы мотивы учения.

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	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 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.

Характеристика оценочных материалов Перечень диагностического инструментария для осуществления мониторинга достижения учащимися планируемых результатов					
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 о д ы	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

п р е д м е т н ы е р е з у л ь т а т ы		-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
П р е д м е т н ы е	Знает правила работы с конструктором, название основных деталей, виды соединения простых конструкций, Уметь составлять программу движения вперёд по прямой траектории, рассчитывать число оборотов для	Знает правила работы с конструктором, название основных деталей, виды соединения простых конструкций. (Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла Допускает более 50 % ошибок- 3 балла) Умеет составлять программу движения вперёд по прямой траектории, рассчитывать число оборотов для прохождения заданного расстояния. (Программа написана самостоятельно и без ошибок – 5 баллов.	Текущий контроль по теме «Введение. Знакомство с наборами «LEGO® MINDSTORMS® Education EV3». Программирование роботов»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога

Р ез у л ь т а т ы 1 г о д	прохождения заданного расстояния.	Программа написана, но учащийся обращался за помощью к педагогу – 4 балла.) Программа написана с ошибками и учащийся обращался за помощью к педагогу – 3 балла.)			
	Знает название простых механизмов (зубчатая передача, повышенная и пониженная передача, червячная передача, кулачковая передача) Уметь называть механизм по изображению и модели. Уметь собирать изученный механизм по изображению.	Знает название простых механизмов (зубчатая передача, повышенная и пониженная передача, червячная передача, кулачковая передача), умеет называть механизм по изображению и модели. (Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла Допускает более 50 % ошибок- 3 балла) Умеет собирать изученный механизм по изображению. (Механизм собран правильно и в полном объеме – 5 баллов Механизм собран правильно и в полном объеме, но учащийся обращался за помощью к педагогу, – 4 балла) Механизм собран не полностью, не использован изученный механизм– 3 балла.)	Текущий контроль по теме «Изучение простых механизмов»	Тематические проверочные работы (тестирование практическая работа)	Журнал учета работы педагога
	Умеет собирать модели по инструкции, по изображению с использованием моторов для выполнения поставленной задачи. Уметь составлять программу для движения вперёд.	Умеет собирать модели по инструкции, по изображению с использованием моторов для выполнения поставленной задачи. Умеет составлять программу для выполнения роботом задач соревнования. (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 теме «Сборка моделей по инструкции и наглядному изображению с использованием больших и средних моторов»	Соревнование	Журнал учета работы педагога

2 г о д	Знает принципы работы датчиков цвета, расстояния, касания. Уметь составлять программу с использованием датчиков.	Знает принципы работы датчиков цвета, расстояния, касания. (Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла Допускает более 50 % ошибок- 3 балла) Умеет составлять программу с использованием датчиков. (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 теме «Программирование роботов. Датчики» Тест, самостоятельная работа.		
	Знает название изученных механизмов: поворотно-балочные, смещение осей вращения, возвратно-поступательное движение, переключающий механизм, использующий направление вращения Умеет по изображению или по инструкции собирать модель. Составить простую программу для своей модели.	Знает название механизмов: поворотно-балочные, смещение осей вращения, возвратно-поступательное движение, переключающий механизм, использующий направление вращения. (Тест выполнен правильно: 90-100 % - 5 баллов 75% - 89% - 4 балла Допускает более 50 % ошибок- 3 балла) Умеет по изображению или по инструкции собирать модель (приветствуется самостоятельно придуманная модель с использованием изученных механизмов). (Модель собрана по изображению или по фантазии учащегося правильно и в полном объеме – 5 баллов Модель собрана правильно и в полном объеме, но учащийся обращался за помощью к педагогу, – 4 балла)	Текущий контроль по теме «Простые механизмы. Сборка моделей по инструкции или наглядному изображению с использованием больших и средних моторов»	Тематические проверочные работы (тестирование творческая работа)	Журнал учета работы педагога

		Механизм собран не полностью, не использован изученный механизм – 3 балла.) Составляет простую программу для своего механизма. (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.)			
	Умеет собирать конструкции роботов для соревнований. Предвидеть преимущества и недостатки конструкции, используя понятия «Прочность конструкции», «Маневренность». Уметь составлять программу для выполнения роботом задач соревнования.	Умеет собирать конструкции роботов для соревнований, предвидев преимущества и недостатки конструкции, а также используя понятия «Прочность конструкции», «Маневренность». Умеет составлять программу для выполнения роботом задач соревнования. (Робот выполнил задачи соревнования - 5 баллов Робот выполнил задачи соревнования с небольшими недочётами - 4 балла Робот выполнил задачи соревнования частично - 3 балла) Оценивание проводится на основе участия учащегося в соревнованиях. Высчитывается средний арифметический результат всех соревнований	Текущий контроль по теме «Соревновательная робототехника»	Соревнование	Журнал учета работы педагога

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.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. 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. Овсяническая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяническая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Издательство «Перо», 2015. – 168 с.
5. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
6. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехнике. - 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