

**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» июня 2022 г.



Директор МБУДО «СЮТ»

Л.И. Абдраязкова

Приказ от 14.06.2022 № 51

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»  
НА БАЗЕ МБОУ «СШ №39»**

Направленность программы-техническая

Уровень программы - базовый

Возраст учащихся -8-12 лет

Срок реализации - 2 года

Составитель:

Людженская Оксана Рафиковна

педагог дополнительного образования

Норильск  
2022

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники на базе МБОУ «СШ №39» относится к технической направленности и дает возможность учащимся приобрести опыт конструирования с применением механических принципов, развить техническое мышление и вкус к творческой работе, почувствовать в себе дух преобразователя окружающего технологического мира.

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.** Программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и способствует удовлетворению индивидуальных потребностей, учащихся на занятиях научно-техническим творчеством. Развитие робототехники и автоматизированных систем изменило личную и деловую сферы жизни современного человека. Сегодня промышленные, обслуживающие и домашние роботы широко используются в различных сферах жизнедеятельности человека: активно применяются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы современные учащиеся как будущие специалисты в области техники и технологии обладали современными знаниями в сфере технического конструирования, управления роботами, что позволит быстро развивать новые, «умные», безопасные и более совершенные автоматизированные и роботизированные системы.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике как предметной области, способствующей популяризации научно-технического творчества и повышению престижа инженерных профессий, развитию у учащихся навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения учащихся, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Программа отвечает социальному заказу: запросам родителей и пожеланиям детей, выявленным в ходе анкетирования.

**Новизной** программы является ее содержательная уникальность, которая заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе. Для этого, в качестве основных технических ресурсов и платформы для детского исследования, конструирования и создания роботов используется конструктор «LEGO Mindstorms EV3» и образовательная среда «Lego».

Работа с образовательными конструкторами «Lego» позволяет учащимся в форме познавательной игры открывать новое, генерировать авторские идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки практической деятельности. При построении модели затрагивается множество проблем из разных ситуаций современного общества – от экологии до медицины, что позволяет решать воспитательные задачи, связанные с развитием личности ребёнка как гражданина и патриота своей родины.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

**Отличительными особенностями программы** является ее практическая направленность. Учащиеся учатся основам механики, алгоритмизации, построению блок-схем, программированию микроконтроллеров. Все практические занятия проводятся на реальных конструкторах серии «LEGO Mindstorms EV3». На практических занятиях учащиеся учатся построению роботизированных манипуляторов и самоходных автоматов, выполняющих заданные функции. Учащиеся при этом не получают знания в готовом виде, а добывают их сами, осознают при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимают и принимают систему ее норм, активно участвует в ее совершенствовании, что, в конечном итоге, способствует активному и успешному формированию общекультурных и деятельностных способностей, общеучебных умений.

**Педагогическая целесообразность** программы основана на идее сохранения и развития в ребенке «смелости изобретения нового», когда учащиеся не боятся делать смелые предположения, стремятся выдвигать самые невероятные технические идеи. Технология организации образовательного процесса строится на принципах стимулирования изобретательской активности, которые были провозглашены выдающимися русскими конструкторами и изобретателями, такими как Сергей Павлович Королёв: «Ракета под водой — это абсурд. Но именно поэтому я возьмусь сделать это».

Робототехника, объединяя междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику, обеспечивает формирование целостной системы представлений учащихся о технике и современной технологии.

**Адресат программы** - программа предназначена для детей в возрасте 8-12 лет

- на первом году обучаются дети от 8 до 10 лет;
- на втором году обучаются дети от 10 до 12 лет;

Возрастные особенности учащихся 8-12 лет:

- Повышенный интерес к людям, их социальным ролям, текущим событиям, природе;
- Высокий уровень активности;
- Ориентирование больше на действие, чем на размышление;
- Энергичность, настойчивость, быстрота, энтузиазм;
- Осознание себя в группе, объединение в группы по интересам;
- Развитое самосознание, воображение и эмоциональность.

Формирование контингента учебных групп происходит без специального отбора и осуществляется на основе свободного выбора детьми и их родителями (законными представителями). При комплектовании учебных групп учитываются возрастные и индивидуальные особенности детей.

**Особенности организации образовательного процесса** - программа предусматривает индивидуальные, групповые, фронтальные **формы работы** с детьми. Состав групп первого года обучения - 10 человек, второго года обучения 8 человек. Программа может реализовываться в разновозрастных группах.

#### **Объем и срок освоения программы**

Срок освоения программы – 2 года.

Объем программы – 144 часа.

1 год обучения – 72 часа;

2 год обучения – 72 часа;

**Форма обучения** – очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Между занятиями предусмотрен перерыв 10 мин.

**Цель программы** - развитие мотивации учащихся к познанию и творчеству как основы удовлетворения образовательных запросов и потребностей посредством технического конструирования и проектирования.

#### **Задачи:**

##### *Предметные:*

- сформировать понятие механизмов и умение составлять и использовать простые механизмы: рычаг, зубчатая, реечная, червячная и ременная передачи;
- сформировать понятие передачи, умение собирать конструкции с различными передаточными отношениями;
- научить конструировать роботов по предлагаемой схеме и умению их модернизировать с учетом поставленной задачи;
- сформировать навыки работы с датчиками и двигателями; подключения различных датчиков и умению выставлять режимы их работы;

- обучить основам программирования в среде Lego Mindstorms Education EV3: составлять линейные программы на движения, работать с текстом и изображениями на экране блока; составлять программы для движения по условию датчика, для движения по линии;

- сформировать базовые навыки технического конструирования и моделирования;

- развивать навыки соревновательной робототехники, применения полученных знаний в различных уровни соревнованиях.

*Метапредметные:*

- развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;

- формировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;

- развивать умение получения информации из различных источников и использования её для достижения цели.

*Личностные:*

- формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- формировать осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;

- формировать ценностные ориентиры, ответственность, чувство долга, умение держать свое слово, воспитанность и смелость в отстаиваниях своего мнения.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Учебный план первого года обучения

№ п/ п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттеста- ции/текущего контроля
		Все- го	Тео- рия	Прак- тика	
	<b>Введение Цели и задачи ра- боты. Правила техники безопасности и охраны тру- да.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.	<b>Раздел 1. Простые меха- низмы и их применение</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	Тестирование, практиче- ское задание
1.1	Введение в курс «Робототех- ника»	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
1.2	Конструктор LEGO Mindstorms EV3	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
1.3	Конструкции. Простые меха- низмы в конструировании. Рычаги.	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
1.4	Зубчатая и ременная переда- ча	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
1.5	Реечная передача. Червячная передача	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
1.6	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	1	1	Тестирование, практиче- ское задание
2.	<b>Раздел 2. Основы построе- ния конструкций</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
2.1	Технология EV3	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
2.2	Датчик касания. Конструиро- вание моделей с использова- нием датчика касания	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
2.3	Датчик цвета. Конструирова- ние моделей с использовани- ем датчика цвета	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
2.4	Конструирование захваты- вающих механизмов	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
2.5	Конструирование моделей с использованием гироскопа	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
2.6 - 2.7	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций	4	1	3	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
2.8	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	1	1	Тестирование, практиче- ское задание
3.	<b>Раздел 3. Основы програм- мирования в EV3</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
3.1	Первые шаги. Интерфейс мо- дуля EV3	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта
3.2	Программное обеспечение EV3	2	1	1	Самостоятельное проекти- рование, защита проекта

3.3	Подключение к микроблоку к компьютеру	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
3.4	Настройка конфигурации блоков	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
3.5	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
4.	<b>Раздел 4. Блоки датчиков и их использование</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	Тестирование, практическое задание
4.1	Датчик мотора. Использование датчика вращения мотора	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
4.2	Ультразвуковой датчик. Остановка у предмета	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
4.3	Датчик цвета. Движение до линии	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
4.4	Датчик касания	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
4.5	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	1	1	Соревнования «Кегельринг», «Чертежник», «Лабиринт»
5.	<b>Раздел 5. Конструирование и программирование робота. Соревнования</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	Защита проекта. Соревнования
5.1	Среда 3D моделирования Lego Digital Designer	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
5.2	Дистанционное управление роботом	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
5.3	Задачи на проектирование	10	-	10	Самостоятельное проектирование, защита проекта
5.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	1	1	Тестирование, практическое задание
6.	<b>Система контроля. Промежуточная аттестация. Итоговое занятие</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	Тестирование, практическое задание
<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>		<b>72</b>	<b>22</b>	<b>50</b>	

## **Содержание учебного плана первого года обучения**

### **Введение. Цели и задачи работы. Правила техники безопасности и охраны труда. (2 часа)**

*Теория:* История появления термина «робот». Ознакомление с планом работы на учебный год.

*Практика:* Создание презентаций «Первые механические игрушки», «Автоматические устройства», «Куклы-андроиды Ж. Вокансона, Пьера и Анри Дро».

### **Раздел 1. Простые механизмы и их применение- 12 часов**

#### **Тема 1.1. Введение в курс «Робототехника» (2 часа)**

*Теория:* Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся наборов. История появления термина «робот».

*Практика:* Создание презентаций «Первые механические игрушки», «Автоматические устройства».

#### **Тема 1.2. Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (2 часа)**

*Теория:* Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3. Названия и назначение деталей. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Изучение типовых соединений деталей. Раскладка деталей в контейнер.

*Практика:* самостоятельное конструирование из различных деталей «LEGO Mindstorms EV3».

#### **Тема 1.3. Конструкции. Простые механизмы в конструировании. Рычаги (2 часа)**

*Теория:* Общие сведения о рычагах. Историческая справка. Принцип действия. Виды и назначение рычагов. Составные рычаги. Предназначение рычагов в преобразовании вращательного движения в поступательное.

*Практика:* Конструирование моделей «Шагающий робот», «Механический захват». Техническая задача «Создание и расчет многоступенчатой передачи». Проект «Захватное устройство».

#### **Тема 1.4. Зубчатая и ременная передача (2 часа)**

*Теория:* Шестерни и шкивы. Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Ременная передача. Достоинства и недостатки. Передаточное отношение. Повышающая и понижающая передача. Редуктор.

*Практика:* Проект «Волчок». Соревнования «Чей волчок крутится дольше». Сборка конструкции с максимальным передаточным отношением.



Тема 1.5. Реечная передача. Червячная передача (2 часа)

*Теория:* Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов. Сборка модели на понижающем редукторе.

*Практика:* сборка механизмов с использованием готовых схем модели на червячной и реечной передачах.

Тема 1.6. Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа)

*Форма контроля:* Тестирование. Сборка механического робота. Испытания. Выбор оптимального.

**Раздел 2. Основы построения конструкций – 16 часов**

Тема 2.1. Технология EV3 (2 часа)

*Теория:* Обзор электрической составляющей конструктора. Блок EV3, обзор Экрана. Индикатор состояния модуля EV3. Порты мотора. Порты датчика. Ошибки порта. Некоторые важные сведения о батареях.

*Практика:* сборка приводной платформы. Мультибот.

Тема 2.2. Датчик касания. Конструирование моделей с использованием датчика касания (2 часа)

*Теория:* Данные датчика касания. Примеры использования состояния «Нажатие». Примеры использования состояния «Освобождение». Понятие «Щелчок». Примеры использования состояния «Щелчок». Блоки и режимы датчика касания

*Практика:* Конструирование модели «Щенок».

Тема 2.3. Датчик цвета. Конструирование моделей с использованием датчика цвета (2 часа)

*Теория:* Понятие цвет и свет. Датчик цвета. Данные датчика цвета. Режимы работы датчика. Режим «цвет». Режим «яркость отраженного света». Режим «яркость внешнего освещения».

*Практика:* Конструирование модели «Сортировщик».

Тема 2.4. Конструирование захватывающих механизмов (2 часа)

*Теория:* Большой и средний мотор. Мощность и скорость. Усилие, передаваемое мотором. Угол. Градус. Оборот.

*Практика:* Конструирование модели «Рука робота H25».

Тема 2.5. Конструирование моделей с использованием гироскопа (2 часа)

*Теория:* Данные гироскопического датчика. Примеры использования гироскопического датчика. Блоки и режимы гироскопического датчика.

*Практика:* Конструирование модели «Гиробой», «Робот танк».

Тема 2.6-2.7. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций (4 часа)

*Теория:* Основы конструирования роботов по готовым конструкциям. Особенности конструирования Lego – роботов.

*Практика:* Робот Вали. Лестничный вездеход. Слон. Фабрика спинов. Пульт дистанционного управления.

Тема 2.8. Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа)

*Теория:* Использование датчиков касания, цвета, гироскоп, ультразвука, инфракрасный. Внешний вид значков датчика, настройки, режимы работы.

*Практика:* Конструирование модели по собственному замыслу. Для низкого уровня: сборка робота «Пятиминутка»

*Форма контроля:* тестирование, практическая работа

**Раздел 3. Основы программирования в EV3 - 10 часов**

Тема 3.1. Первые шаги. Интерфейс модуля EV3 (2 часа)

*Теория:* Экран модуля EV3. Основные вкладки экрана. Файловая система модуля. Приложения модуля. Среда программирования модуля. Настройки модуля EV3. *Для углубленного изучения* Приложение журналирование данных.

*Практика:* создание программы управления моторами на микроблоке. Лабораторная работа «Показания датчиков освещенности».

Тема 3.2. Программное обеспечение EV3 (2 часа).

*Теория:* Окно программы. Лобби. Организация файлов. Создание, сохранение, открытие файла проекта. Панель инструментов области программирования. Шины последовательности действий. Фрагменты кодов. Изменение размера программных блоков последовательности действий. Параллельные последовательности. Свойства проекта. Управление файлами проекта.

*Практика:* Проект «Моя первая программа».

Тема 3.3. Подключение к микроблоку к компьютеру (2 часа).

*Теория:* Подключение через USB. Подключение через Bluetooth. Подключение через Wi-Fi. Проверка и изменение типа соединения. Обновление прошивки блока. Доступные модули. Загрузка программы: обычная, с запуском, выбранное. Информация о модуле. Обозреватель памяти. Представление порта. Вывод текста на экран блока. *Для углубленного изучения* Вывод фигур на экран. Вывод рисунка на экран дисплея. Редактор изображения.

*Практика:* Проект «Поехали!». Проект «Имитации взгляда налево/направо»,

Тема 3.4. Настройка конфигурации блоков (2 часа)

*Теория:* Режимы программируемых блоков, параметры и значения. Выбор режима работы. Установка параметров. Блок «Независимое управление моторами». Блок «Рулевое управление».

*Практика:* Конструирование приводной платформы. Движение по прямой.

Тема 3.5. Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа)

*Форма контроля:* Базовые задачи движения робота. Движение по прямой. Движение по кривой. Переместить объект. Остановиться под углом.

#### **Раздел 4. Блоки датчиков и их использование – 10 часов**

Тема 4.1. Датчик мотора. Использование датчика вращения мотора (2 часа).

*Теория:* Данные о вращении мотора. Сброс показаний датчика вращения мотора. Направление вращения мотора и общее количество оборотов. Примеры использования датчика вращения мотора. Блоки и режимы вращения мотора. Выбор порта мотора и режим датчика. Режимы: «Измерение – Градусы», «Измерение – Обороты», «Измерение – Текущая мощность», «Режимы сравнения», «Сброс». Инвертирование движения. Расчет движения робота на заданное расстояние.

*Практика:* Движение вперед. Движение назад. Передвижение по схеме на определенное расстояние. Движение с ускорением. Поворот на месте вокруг центра, вокруг одного колеса. Движение вдоль сторон квадрата. Соревнования «Чертежник»

Тема 4.2. Ультразвуковой датчик. Остановка у предмета (2 часа).

*Теория:* Внешний вид и изображения программных блоков ультразвукового датчика. Данные ультразвукового датчика. Примеры использования ультразвукового датчика. Блоки и режимы ультразвукового датчика. Выбор порта датчика и режимы. Режимы: «Измерение – Расстояние – Сантиметры», «Измерение – Расстояние – Дюймы», «Измерение – Присутствие», «Сравнение – Расстояние – Сантиметры», «Сравнение – Расстояние – Дюймы», «Сравнение – Присутствие», «Дополнения – Сантиметры», «Дополнения – Дюймы». Ввод и вывод по шине данных.

*Практика:* Инструкция по сборке ультразвукового датчика. Перемещение приводной платформы и остановка на определенном расстоянии перед стеной. Определение роботом расстояния до препятствия. Соревнования «Лабиринт»

Тема 4.3. Датчик цвета. Движение до линии (2 часа).

*Теория* Внешний вид датчика и программный блок датчика. Режимы работы датчика: измерение, сравнение, калибровка. Режим «Измерение – Цвет». Режим «Измерение – Яркость отраженного света» Режим «Измерение – Яркость внешнего освещения». Режим «Сравнение – Цвет». Режим «Калибровка». Режим «Ожидание цвета» Применение и настройки датчик освещенности. Алгоритм движения робота вдоль черной линии. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии.

*Практика:* Установка на работа датчика освещенности. Движение робота до линии. Соревнование «Кегельринг».

Тема 4.4. Датчик касания (2 часа).

*Теория:* Внешний вид датчика и изображение программных блоков датчика. Примеры использования датчика. Выбор порта датчика. Блоки и режимы датчика. Режимы: «Измерение», «Сравнение». Режим «Ожидание – Сравнение», Режим «Ожидание – Изменение». Ввод и вывод по шине данных.

*Практика:* Проект «Робот, управляемый пультом».

Тема 4.5. Обобщение и закрепление знаний по разделу. Творческие проектные работы (2 часа)

*Форма контроля:* Соревнования «Кегельринг», «Чертежник», «Лабиринт».

**Раздел 5. Конструирование и программирование робота. Соревнования – 16 часов**

Тема 5.1. Среда 3D моделирования Lego Digital Designer (2 часа)

*Теория:* Установка программного обеспечения. Системные требования. Интерфейс. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Панель конфигурации.

*Практика:* Разработка проекта.

Тема 5.2. Дистанционное управление роботом (2 часа)

*Теория:* Пульт управления роботом. Движение вперед, назад. Поворот вправо/влево. Разворот.

*Практика:* Соревнования «Футбол роботов». Ведение робота через полосу препятствий.

Тема 5.3. Задачи на проектирование (10 часов).

*Практика 1 группа:* Соревнование роботов на тестовом поле.

Проекты соревнований: Экоград. Космические проекты. FLL. Боулинг. Неизвестная задача.

*Практика 2 группа:* конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

Темы проектов:

– Шагающие роботы. Соберите и запрограммируйте робота, передвигающегося при помощи конечностей без использования колес.

– Система сигнализации. Соберите и запрограммируйте систему сигнализации с использованием одного или нескольких датчиков. Танцующий робот. Соберите и запрограммируйте робота, двигающегося под вашу любимую музыку. Здоровающийся робот. Соберите и запрограммируйте робота,

который радостно приветствует вас при встрече. Робот-уборщик. Соберите и запрограммируйте робота, убирающего предметы на своем пути.

Тема 5.4. Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа)

*Практика:* Испытание роботов. Соревнования. Защита проектов.

**Планируемые результаты освоения программы первого года обучения.**

*Личностные результаты:*

- формирование ответственного отношения к учению, готовность и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- формирование ценностных ориентиров, ответственности, чувства долга, умения держать свое слово, воспитанность и смелость в отстаиваниях своего мнения.

*Метапредметные результаты*

- будет развиваться умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
- будет развиваться умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- будет развиваться умение получения информации из различных источников и использования её для достижения цели.

*Предметные результаты*

- познакомить с понятиями механизмов и умение составлять и использовать простые механизмы: рычаг, зубчатая, реечная, червячная и ременная передачи;
- познакомить с понятием передачи, научить собирать конструкции с различными передаточными отношениями;
- познакомить с принципами работы с датчиками и двигателями; подключения различных датчиков и умению выставлять режимы их работы;
- познакомить с основами программирования в среде Lego Mindstorms Education EV3: с особенностями составления линейных программ на движения, работы с текстом и изображениями на экране блока; с особенностями составления программы для движения по условию датчика, для движения по линии;
- формировать базовые навыки технического конструирования и моделирования;

**По окончании первого года обучения по программе учащиеся будут знать:**

- понятие роботов, робототехнических систем;

- понятие простых механизмов: рычаг, зубчатая, реечная, червячная и ременная передача,
- понятие передаточного отношения, повышающей и понижающей передачи;
- состав и назначение оборудования LEGO Mindstorms EV3;
- программное обеспечение EV3: окна, инструменты, подключения,
- основы алгоритмизации и программирования линейных программ;
- правила написания программы;
- основные виды роботов и виды соревнований.

**По окончании первого года обучения по программе учащиеся будут уметь:**

- составлять и использовать простые механизмы: рычаг, зубчатая, реечная, червячная и ременная передачи;
- собирать конструкции с различными передаточными отношениями;
- конструирования роботов по предлагаемой схеме и уметь их модернизировать с учетом поставленной задачи;
- подключать различные датчики и выставлять режимы их работы;
- составлять линейные программы на движения, работать с текстом и изображениями на экране блока;
- составлять программы для движения по условию датчика, для движения по линии;
- участвовать в соревнованиях «Кегельринг», «Чертежник», «Лабиринт»;
- применять полученные знания в различных соревнованиях.

## Учебный план второго года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттеста- ции/ контроля
		Все- го	Тео- рия	Прак- тика	
	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.	<b>Раздел 1. Программные структуры</b>	8	4	4	Тестирование, практическое задание
1.1	Структура ожидания	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
1.2	Структура Цикл	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
1.3	Структура Переключатель	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
1.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	-	2	Тестирование, практическое задание
2.	<b>Раздел 2. Математические основы программирования робота. Работа с данными</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
2.1	Типы данных. Проводники	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.2	Константы и переменные	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.3	Математические операции с данными	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.4	Стандартные математические функции	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.5	Логические операции. Ветвление	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.6	Работа с массивами	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.7	Конструктор Моего Блока	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.8	Комментарии	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
2.9	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	-	2	Тестирование, практическое задание
3.	<b>Раздел 3. Программирование движения по линии</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	Беседа, практическое задание
3.1	Программирование движения по линии	4	2	2	Самостоятельное проектирование, защита проекта
3.2	Алгоритм автоматической калибровки датчика цвета	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
3.3	Релейный регулятор	2	1	1	Самостоятельное проектирование, защита проекта
3.4	Обобщение и закрепление знаний по разделу	2	-	2	Тестирование, практическое задание
4.	<b>Раздел 4. Использование</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	Самостоятельное проекти-

	<b>регуляторов для управления роботом</b>				рование, защита проекта
4.1.	Движение по линии на основе регулятора	10	4	6	Самостоятельное проектирование, защита проекта
4.2.	Поиск и подсчет перекрестков при движении по линии	4	2	2	Самостоятельное проектирование, защита проекта
4.3.	Проезд инверсии	4	2	2	Самостоятельное проектирование, защита проекта
5.	<b>Раздел 5. Соревнования</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	Соревнования
6.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Тестирование, практическое задание
7.	Итоговое занятие	2	1	1	
<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>		<b>72</b>	<b>26</b>	<b>46</b>	



## Содержание учебного плана второго года обучения

### **Введение (2 часа).**

*Теория:* Вводный инструктаж. Беседа о правилах поведения в кабинете и правил работы с оборудованием. Повторение правила сборки, видов движения. Ознакомление с планом работы на учебный год.

*Практика:* Собрать и запрограммировать робота-пятиминутку.

### **Раздел 1. Программные структуры - 8 часов**

#### Тема 1.1. Структура ожидания (2 часа).

*Теория:* Блок ожидания. Выбор датчиков и режима работы структуры. Режим «Ожидание» датчиков. Режимы сравнения датчика. Ожидание порогового значения датчика. Ожидание указанных значений датчика. Режимы изменения датчика. Ожидание изменения датчика на определенную величину. Ожидание изменения датчика на любую другую величину. Вводы и выводы. Многозадачность.

*Практика:* Проект «Мышеловка». Проект «Мобильный дом».

#### Тема 1.2. Структура Цикл (2 часа).

*Теория:* Понятия Цикл. Тело цикла, шаг цикла. Структура цикла с постусловием. Прерывание цикла. Вложенные циклы.

*Практика:* Проект «Игра «Количество нажатий на датчик касания»». Непрерывная езда по траектории: квадрат, треугольник, окружность, вперед-назад. Мультипликация на экране блока.

#### Тема 1.3. Структура Переключатель (2 часа).

*Теория:* Понятия Ветвление. Ветвление в полной и не полной форме. Алгоритмическая структура «If-Then». Технология добавления дополнительного условия. Вложенные переключатели.

*Практика:* Проект «Верная собачка». Проект «Движение по черной линии. Тренажер «Изучение ребенком цветов».

#### Тема 1.4. Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа).

*Практика:* Тестирование, практическое задание

### **Раздел 2. Математические основы программирования робота. Работа с данными – 18 часов**

#### Тема 2.1. Типы данных. Проводники (2 часа).

*Теория:* Понятие типов данных. Текст. Числовое значение. Логическое значение. Числовой массив. Логический массив. Палитра «Операция с данными». Блок входа. Блок выхода. Цвет и вид проводника. Создание и удаление проводника.

*Практика:* Создание программы «Дальномер».

### Тема 2.2. Константы и переменные (2 часа).

*Теория:* Понятие «Константа», «Переменная». Создание и инициализация переменной. Использование константы. Запись переменной. Считывание переменной. Примеры использования переменной и константы. Создание программы с константами и переменными.

*Практика:* Проект «Спортивное табло». Проект «Автофиниш».

### Тема 2.3. Математические операции с данными (2 часа).

*Теория:* Базовые математические операции: вычитание, сложение, умножение, деление, абсолютная величина, квадратный корень, показатель степени, дополнения. Примеры использования блока Математика. Расширения для блока Математика. Дополнительные скобки для изменения порядка операций.

*Практика:* Создание программы с базовыми математическими операциями. Проект «60 секунд».

### Тема 2.4. Стандартные математические функции (2 часа).

*Теория:* Функция округления. Округление до ближайшего целого. Округление в сторону увеличения. Округление в сторону уменьшения. Функция отбрасывания дробной части.

*Практика:* Создание программы со стандартными функциями.

### Тема 2.5. Логические операции. Ветвление (2 часа).

*Теория:* Понятие логика. Истинность и ложность высказывания. Алгебра логики. Логическое умножение. Логическое сложение. Логическое отрицание. Исключающее ИЛИ. Блок логических операций. Блок Интервал. Блок Случайное значение.

*Практика:* Проект «Движение по линии Вариант 2». Проект «Звук со случайной частотой».

### Тема 2.6. Работа с массивами (2 часа).

*Теория:* Понятие массива. Одномерные числовые и логические массивы. Блок Операции над массивом. Создание массива. Запись массива в переменную.

*Практика:* Проект «Запись и считывание цветного штрих-кода». *Для углубленного изучения:* проект «Сортировка массива методом пузырька»

### Тема 2.7. Конструктор Моего Блока (2 часа).

*Теория:* Вспомогательные программы и подпрограммы. Входные данные подпрограмм. Создание элемента Мой Блок. Импорт блоков. Дополнительные возможности Моих Блоков.

*Практика:* Создание подпрограммы движение по квадрату с изменяющейся длиной стороны. Проект «Мозаика». Конструирование собственных блоков в выполненных проектах.

Тема 2.8. Комментарии (2 часа).

*Теория:* Комментарии. Редактирование программных боков. Запись комментариев. Два варианта записи комментариев: с использованием пункта Комментарий на панели инструментов, программный блок Комментарий.

*Практика.* Создание комментариев в выполненных проектах.

Тема 2.9. Обобщение и закрепление знаний по разделу (2 часа).

*Практика:* Проект «Умный дом», «Умная теплица».

### **Раздел 3. Программирование движения по линии с двумя датчиками цвета – 10 часов**

Тема 3.1. Программирование движения по линии (4 часа).

*Теория.* Алгоритм движения робота по линии. Варианты использования линий. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета.

*Практика:* конструирование робота с двумя датчиками цвета.

Тема 3.2. Алгоритм автоматической калибровки датчика цвета (2 часа).

*Теория:* Алгоритм калибровки датчика цвета.

*Практика:* Задачи на движения по заданной траектории с использованием датчиков цвета.

Тема 3.3. Релейный регулятор (2 часа).

*Теория:* алгоритмы движения по траектории: релейный регулятор

*Практика:* Движение вдоль линии. Движение вдоль стены.

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

*Практика:* Соревнования «Траектория», «Объезд препятствий»

### **Раздел 4. Использование регуляторов для управления роботом – 18 часов**

Тема 4.1. Движение по линии на основе регулятора (10 часов).

*Теория:* алгоритмы движения по траектории: пропорциональный регулятор (П-регулятор); интегральный регулятор (И-регулятор); пропорционально-интегральный регулятор (ПИ-регулятор); дифференциальный регулятор (Д-регулятор); пропорционально-дифференциальный регулятор (ПД-регулятор); пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (ПИД-регулятор);

*Практика:* Движение вдоль линии. Движение вдоль стены. «Метод одной руки».

Тема 4.2 Поиск и подсчет перекрестков при движении по линии (4 часа).

*Теория:* Алгоритм движения по линии на основе пропорционального управления с поиском и подсчетом перекрестков.

*Практика:* Задачи на поиск и подсчет перекрестков при движении по линии

#### Тема 4.3 Проезд инверсии (4 часа).

*Теория:* Понятие инверсии. Принцип обнаружения начала инверсионного участка. Принцип обнаружения конца инверсионного участка.

*Практика:* Проезд роботом траектории с инверсиями.

### **Раздел 5. Задачи для роботов. Соревнования – 10 часов.**

*Практика:* Защита от застреваний. объезд препятствий. Подсчет перекрестков. Траектория. Задания соревнований «WRO», «Hello, robot». Соревнование «Сумо». «Кегельринг-макро», «Слалом».

### **Планируемые результаты освоения второго года обучения по программе**

#### *Личностные результаты:*

- будет воспитываться ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- будет формироваться осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;
- будут формироваться ценностные ориентиры, ответственность, чувство долга, умение держать свое слово, воспитанность и смелость в отстаивании своего мнения.

#### *Метапредметные результаты:*

- разовьётся умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
- сформируется умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- разовьётся умение получения информации из различных источников и использования её для достижения цели.

#### *Предметные результаты*

- научились конструировать роботов по предлагаемой схеме и умению их модернизировать с учетом поставленной задачи;
- обучились основам программирования в среде Lego Mindstorms Education EV3: составлять линейные программы на движения, работать с текстом и изображениями на экране блока; составлять программы для движения по условию датчика, для движения по линии;
- развиты навыки соревновательной робототехники, применения полученных знаний в различных уровнях соревнований.

*По окончании второго года обучения по программе учащиеся будут знать:*

- алгоритмические структуры цикл, ветвление, ожидание; как использовать созданные программы;
- типы переменных и констант;

– алгоритмы движение по линии на основе П, И, Д, ПИД регуляторов, их отличие и область использования

*По окончании второго года обучения по программе учащиеся будут уметь:*

– использовать алгоритмические структуры цикл, ветвление, ожидание в решении прикладных задач

– Уметь работать с данными, использовать стандартные математические функции уметь применять

– их при составлении программ

– составлять и использовать алгоритмы движение по линии на основе ПИД регулятора

– самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.).

### Календарно учебный график

№	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 - с 25 апреля по 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 - с 25 апреля по 10 мая

### Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение	
<b>Помещение</b>	Учебный кабинет из расчета 3,8 м <sup>2</sup> на 1 ребенка
<b>Оборудование учебного помещения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Столы и стулья для обучающихся.</li> <li>• Стол и стул для педагога.</li> <li>• Шкаф для хранения наборов Лего.</li> <li>• Магнитно-маркерная доска</li> <li>• Стол для соревновательных полей</li> <li>• Сортировочные лотки для деталей лего</li> </ul>
<b>Оборудование для проведения занятий</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конструктор 45544 LEGO Education EV3 – 10 шт.</li> <li>• Ресурсный набор 45560 к конструктору LEGO Education EV3- 5 шт.</li> <li>• Дополнительные датчики цвета, ультразвуковые датчики – 10 шт.</li> <li>• Ноутбук – 10 шт.</li> <li>• Комплект полей «Hello, robot» - 4 шт. WRO, FLL</li> <li>• Комплект соревновательных элементов (горка, лабиринт и др.)</li> </ul>
<b>Технические средства обучения</b>	<p><b>Ноутбук для демонстрации</b> – универсальное устройство обработки информации;</p> <p><b>Проектор</b>, подключаемый к ноутбуку – радикально повышает: уровень наглядности в работе учителя, возможность для учащихся представлять результаты своей работы всему классу, эффективность организационных и административных выступлений;</p> <p><b>Принтер</b> – позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную учащимися или учителем.</p>
<b>Информационное обеспечение</b>	

<b>Программные средства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Программное обеспечение LEGO Education EV3</li> <li>• Программа 3D моделирования Lego Digital Designer</li> <li>• NXT Remote,</li> </ul>
<b>Методический и учебный материал</b>	<p>Инструкции по сборке в электронном и бумажном виде: Робот-танк, знап, лестничный вездеход, слон, гиробой, сортировщик цветов, щенок, рука робота.</p> <p>Книга для учителя. LEGO Educational (в электронном виде CD).</p> <p>Видео курсы: Краткий обзор программирования, Журналирование данных, Программирование.</p> <p>Презентации. Наглядные пособия, литература, учебный и раздаточный материал.</p>
<b>Кадровое обеспечение</b>	Педагог по робототехнике, стаж работы по направлению деятельности 4 года. Первая квалификационная категория

## **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Промежуточная аттестация и текущий контроль по программе «Основы робототехники на базе МБОУ «СШ №39» 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.

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

Текущий контроль проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков, и последующей их корректировки. Текущий контроль осуществляется путем проверки результатов выполнения заданий по каждому разделу программы. Контроль усвоения полученных умений и навыков осуществляется путем отслеживания правильности выполнения практических работ. Уровень усвоения терминологии, знаний разделов и тем программы отслеживается в результате тестирования, теоретических зачетов и понятийных диктантов. Средней бал за теоретическую и практическую часть выставляется в журнал учета работы педагога.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения, учащихся за каждое полугодие. Промежуточная аттестация учащихся проводится в форме тестирования, практической работы. Результаты промежуточной аттестации учащихся оцениваются таким образом, чтобы можно было определить: насколько достигнуты прогнозируемые результаты дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы каждым учащимся; полноту выполнения дополнительной общеобразовательной программы; результативность самостоятельной деятельности учащегося в течение всех годов обучения. Результаты фиксируются в протоколе результатов аттестации, учащихся за полугодие и в оценочных листах по годам обучения.

По окончании обучения по программе учащимся, успешно закончившим обучение, выдается документ (сертификат), установленного образовательным учреждением образца о том, что учащиеся прошли обучение по программе. В документе указываются список изученных тем, достижения учащегося за период обучения по программе.



<p align="center"><b>Характеристика оценочных материалов</b></p> <p><b>Перечень диагностического инструментария для осуществления мониторинга достижения учащимися планируемых результатов</b></p>					
	Планируемые результаты	Критерии оценивания	Виды контроля/промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)	Формы фиксации и отслеживания результата
Личностные результаты	формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию	0 – качество отсутствует у ребенка 1–выражено слабо и проявляется редко 2–выражено сильно и проявляется часто, 3–выражено сильно и проявляется постоянно.	Анкетирование в начале и в конце обучения	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	Сформировано осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку	-признает права, личные особенности другого человека; -тактичное поведение по отношению к другим людям -оказывает помощь, проявляет заботу и внимание к старшим.	В течение учебного года на занятиях, мероприятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся
	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
Метапредметные	Умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата	-Принятие общих целей -Социальное взаимодействие -Выполнение взятых на себя обязательств-Самостоятельность и инициативность -Внесение ощутимого вклада в ра-	В течение учебного года на занятиях	Наблюдение	Карта личностного роста учащихся

		боту команды 0-качество отсутствует у ребенка 1-выражено слабо и проявляется редко 2-выражено сильно и проявляется часто, 3-выражено сильно и проявляется постоянно			
	Умение получать информацию из различных источников и использования её для достижения цели;	-выбирает оптимальные пути получения информации -критически оценивает полученную информацию и ее источники -определяет потенциальные источники информации - переводит текстовую информацию в графическое представление и наоборот	В течение учебного года на занятиях	Тематические проверочные работы	Карта личностного роста учащихся
Предметные результаты	Понятие механизмов и умение составлять и использовать простые механизмы: рычаг, зубчатая, реечная, червячная и ременная передачи;	5 баллов - Называют составляющие механизма, определяют вид передачи, могут сконструировать механизм и объяснить принцип действия. Могут обосновать рациональность использования того или иного механизма	Текущий контроль по разделу «Простые механизмы и их применение»	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
	Знают понятие передачи, собирают конструкции с различными передаточными отношениями;	5 баллов – знают понятие повышающие и понижающей передачи. Могут рассчитать передаточное отношение. Могут сконструировать механизм с заданным передаточным отношением.	Текущий контроль по разделу «Простые механизмы и их применение»	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога

Конструирования роботов по предлагаемой схеме и уметь их модернизировать с учетом поставленной задачи;	5 баллов – знает состав и назначение оборудования LEGO Mindstorms EV3, знает виды датчиков, режимы их настройки самостоятельно без помощи педагога может собрать необходимый набор, указанный в инструкционной карте. Модель соответствует образцу.	Текущий контроль по разделу «Основы построения конструкций»	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
навыки работы с датчиками и двигателями. Подключение различных датчиков и умение выставлять режимы их работы.	5 баллов – знает и использует программное обеспечение EV3, самостоятельно создает линейные программы для вывода на экран блока текст и изображение,	Текущий контроль по разделу «Основы программирования в EV3»	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
составлять линейные программы на движения, работать с текстом и изображениями на экране блока.	Знает и может использовать блок «Независимое управление» и «Рулевое управление», создает базовые задачи движения робота.	Текущий контроль по разделу «Основы программирования в EV3»	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
составлять программы для движение по условию датчика, для движения по линии	5 баллов - знает виды датчиков, режимы их настройки, может использовать датчики в программе по назначению, сво	Текущий контроль по разделу «Блоки датчиков и их использование	Тестирование, практическая работа	Журнал учета работы педагога
участвовать в соревнованиях «Кегельринг», «Чертежник», «Лабиринт»	5 баллов – знает правила соревнований и требования к роботам. Может ориентироваться в меняющихся условиях, находить ошибки в программах и исправлять их показать на практике готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты. готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности, готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения	Текущий контроль по разделу «Блоки датчиков и их использование	Соревнования	Протоколы соревнований
применения полученных знаний в различных уровень соревнованиях.		Текущий контроль по разделу «Конструирование и программирование робота. Соревнования»	Участие в конкурсах, соревнованиях	Протоколы соревнований, грамоты, оценочные листы

		с использованием средств и методов робототехники			
Предметные результаты	Знать и уметь использовать алгоритмические структуры цикл, ветвление, ожидание	5 баллов – дает понятие цикла, вложенные циклы, ветвления может составлять программу с использованием циклов и ветвление,	Текущий контроль по разделу «Программные структуры»	Тестирование, защита проекта	Журнал учета работы педагога
	Уметь работать с данными, знать типы переменных и констант, использовать стандартные математические функции уметь применять их при составлении программ	5 баллов – знает типы переменных и констант (числовые, текстовые, логические, массивы), создает переменные и выполняет с ними математические действия, знает понятие вспомогательного алгоритма и использование конструктора моего блока Конструирование собственных блоков в выполненных проектах	Текущий контроль по разделу «Математические основы программирования робота»	Тестирование, защита проекта	Журнал учета работы педагога
	Знание и умение алгоритмов движение по линии на основе регулятора	Выполнение заданий, объявленных судьей, получение максимально возможное количество баллов. Баллы, заработанные за прохождение перекрестков, в соответствии с цветом метки; баллы, за правильное прохождение участка от одного перекрестка до другого; баллы за пересечение финишной линии	Текущий контроль по разделу «Программирование движения по линии с двумя датчиками цвета	Соревнования	Протоколы соревнований, грамоты, оценочные листы
	Сформированы навыки соревновательной робототехники	5 баллов – участие во всех проводимых соревнованиях и результативное выполнение заданий	Текущий контроль по разделу «Использование регуляторов для управления роботом	Соревнования	Протоколы соревнований, грамоты, оценочные листы

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Организация образовательного процесса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

При реализации программы соблюдается организационная система проведения инструктажей по технике безопасности и охране труда, система бесед о необходимости соблюдения правил поведения в учреждении

Целесообразность выбранных для реализации программы форм, средств и методов образовательной деятельности объясняется самой технической направленностью программы, ее целью и задачами. Именно поэтому в обучении преобладает деятельностный подход, используется проектно-исследовательские технологии. Кроме этого, соблюдается определенная последовательность в структуре занятий, которая включает 4 блока:

- установление взаимосвязей, когда учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания;
- конструирование, то есть создание ситуации, когда мозг и руки «работают вместе» и создается модель;
- рефлексия - обдумывание и осмысление проделанной работы, укрепление взаимосвязи между уже имеющимися у детей знаниями и вновь приобретённым опытом;
- мотивация и развитие - удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляет обучающихся на дальнейшую творческую работу, возникают идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

В целом, занятия конструированием, программированием, исследованиями, а также общение в процессе работы способствуют разностороннему развитию детей. Интегрирование различных школьных предметов в программе «Основы робототехники» открывает новые возможности для овладения ключевыми компетенциями и расширения творческих возможностей учащихся.

Эффективность обучения основам робототехники зависит и от организации занятий, проводимых с применением следующих методов:

- объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами);
- эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.);

- проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- 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 педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.

Наиболее часто используемыми методами в курсе робототехники являются проблемный метод обучения и метод проблемного изложения. Метод проблемного изложения отлично подходит для изучения новой темы, когда преподаватель самостоятельно, с пояснениями решает задачу, но не без участия учеников, которые следят за этим процессом и пытаются воспроизводить те же действия, что и учитель. Благодаря этому методу, учащиеся лучше усваивают новый материал, который в дальнейшем самостоятельно смогут воспроизвести.

#### Методы воспитания:

- Методы формирования сознания (рассказ, разъяснение, пример, беседа).
- Методы, направленные на формирование поведенческого опыта и организацию деятельности (общественное мнение, поручение, убеждение).
- Стимулирующие методы (поощрение, соревнование).

*Особенности организации занятий.* Каждое занятие условно можно разделить на несколько этапов:

1 этап. Деление обучающихся на рабочие мини-группы. В связи с ограниченным временем занятия, целесообразно использовать приемы, которые позволяют быстро произвести деление класса на группы. Например, деление по 2 человека с сидящим справа соседом или же по индивидуальному желанию учащихся. Этот этап необходимо организовать на первых занятиях. При последующих занятиях группы могут не изменяться.

2 этап. Постановка задачи. Задачу нужно преподнести учащимся так, чтобы замотивировать их к рабочему процессу. Можно устроить соревнования в конце урока и выявить победителя.

3 этап. Обсуждение способов решения задачи. На данном этапе учитель вместе с учениками обсуждает возможные варианты решения задачи. На этом же этапе возможна постановка индивидуальных задач.

4 этап. Конструирование робота с необходимыми блоками, моторами и сенсорами. В зависимости от темы урока, учащиеся могут использовать уже готовые устройства, дополняя их датчиками, необходимыми для решения по-

ставленной задачи или же полностью самостоятельно собрать индивидуального робота для более корректного решения задачи.

5 этап. Программирование. Составление программы на компьютере, расчет коэффициентов для использования регуляторов.

6 этап. Отработка на полигоне. Учащиеся экспериментируют на полигоне своих роботов, тем самым обращая внимание на недочеты, которые допустили в программе при решении поставленной задачи, либо в неточной конструкции робота.

7 этап. Подведение итогов. Итоговый контроль знаний и умений может быть реализован посредством мини-соревнований, где каждая группа учащихся продемонстрирует результаты решения поставленной задачи. Здесь может учитываться время и скорость прохождения устройством дистанции; точность выполняемых действий; точность калибровки датчиков и многое другое.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Список литературы, необходимый педагогу для освоения программы:**

1. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3
2. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms EV3.
3. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., илл.
4. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
5. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д. Н. Овсяницкий, А. Д. Овсяницкий. — Челябинск: ИП Мякотин И. В., 2018. — 204 с.

### **Интернет-ресурсы**

1. [www.all-robots.ru](http://www.all-robots.ru) Роботы и робототехника.
2. [www.roboclub.ru](http://www.roboclub.ru) РобоКлуб. Практическая робототехника.
3. [www.robot.ru](http://www.robot.ru) Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

### **Список литературы для обучающихся и родителей:**

1. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 [Электронный ресурс]/ Режим доступа: [LEGO.com/mindstorms](http://LEGO.com/mindstorms)
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2019. — 319 с.
3. Корягин А.В., Смольянинова Н.М. Образовательная робототехника (Lego WeDo): рабочая тетрадь [Электронный ресурс] / Корягин А.В., Смольянинова Н.М. - М.: ДМК Пресс, 2016. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603833.html>
4. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. А. Мейяни; пер.: Э.И. Мотылева. – М.: Росмэн-Пресс, 2017. – 260 с.
5. Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.