

Комитет по образованию города Барнаула
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского (юношеского) технического творчества»
Ленинского района города Барнаула

ПРИНЯТА
на заседании Педагогического
совета от « 21 » 04 2021 г.
Протокол № 2

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБУ ДО «Центр детского
(юношеского) технического
творчества» Ленинского района
С.И. Чужиков
« 21 » 04 2021 г. Приказ № 180



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»
(срок реализации – 2 года, возраст детей –9-14 лет)

Автор – составитель:
Бондарь Анна Ивановна,
педагог дополнительного образования

Барнаул,
2021

ВВЕДЕНИЕ

Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. Активное участие и поддержка российских и международных научно-технических и образовательных проектов в области робототехники и мехатроники позволят ускорить развитие новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями, в области робототехники в России и по всему миру и требует соответствующей подготовки кадров.

С учетом все возрастающей сложности окружающих современного человека устройств, эффективность познавательного процесса будет повышена при условии, что ребенок будет обучаться с помощью устройств, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в физической модели, т. е. сконструировать и запрограммировать для выполнения поставленных задач.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGOMINDSTORMSEV3, новое поколение ЛЕГО роботов для работы в классе, продолжая 15-летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа «Робототехника» является модифицированной дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программой *технической направленности* и предназначена для реализации в организации дополнительного образования.

Актуальность программы заключается в том, что программа составлена в рамках действующей нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность образовательного учреждения:

Федеральные правовые акты

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"(Зарегистрирован 18.12.2020 № 61573);

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Краевые и муниципальные правовые акты

1. Закон Алтайского края от 04.09.2013 № 56-ЗС «Об образовании в Алтайском крае»;

2. Устав МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» Ленинского района.

Новизна программы состоит в том, что она построена с упором на практику, т. е. сборку моделей на каждом занятии с изучением программирования, для создания роботов высокоэффективных моделей со сложными алгоритмами для соревнований. В течение года обучающиеся собирают и программируют различные модели, учатся объединять и структуризировать полученные знания, навыки и применять их на практике для решения поставленных задач.

Отличительной особенностью данной программы заключается в изучение образовательного конструктора LEGOMINDSTORMSEV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. 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.

Педагогическая целесообразность. Данная образовательная программа педагогически целесообразна, так как её реализация позволит повысить эффективность познавательного процесса. Содержание и структура программы «Робототехника» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. Технологические наборы LEGOMINDSTORMSEV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. MindstormsEV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому средние школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Адресат программы. Программа предназначена для детей в возрасте от 9 до 14 лет, является базовой и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Для данной возрастной категории характерно, что в этом возрасте активно формируется характер, идет развитие волевых качеств. Появляется «чувство взрослости» (подросток уже не ребенок, но еще не взрослый). Наблюдается стремление к самостоятельности, самоутверждению, самовыражению, познанию собственных возможностей, проявляются интересы к какой-либо области деятельности.

Развивается самосознание, склонность к рефлексии. Для подростка важно признание и уважение сверстников, поэтому важно на занятиях создавать «ситуацию успеха», вести работу по сплочению коллектива и ведения совместной проектной деятельности.

Форма обучения: очная.

Объем освоения программы, особенности организации образовательного процесса: Программа «Робототехника» рассчитана на 2 года обучения. Занятия проводятся по группам, Первый год обучения – 108 часов обучения в год, 1 раз в неделю по 3 часа. Второй год обучения - 216 часов обучения в год, 2 раза в неделю по 3 часа.

Количество детей в одной группе от 5 до 15 человек. Состав групп разновозрастной, комплектование групп осуществляется на добровольной основе.

Основные принципы обучения:

Научность. Доступность. Связь теории с практикой. Воспитательный характер обучения. Сознательность и активность обучения. Наглядность. Систематичность и последовательность. Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Индивидуальный подход в обучении.

Конструктор LEGOMINDSTORMSEV3 предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGOMINDSTORMSEV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно

успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Программное обеспечение отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Режим занятий: Программа рассчитана на 2 года обучения. Занятия проводятся по группам. Первый год обучения – 108 часов обучения в год, 1 раз в неделю по 3 часа.

Второй год обучения - 216 часов обучения в год, 2 раза в неделю по 3 часа.

Продолжительность занятия 40 минут с 10-ти минутным перерывом между занятиями.

Тип занятий: теоретические, практические, комбинированные, диагностические.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGOMINDSTORMSEV3 к концу 2-го года обучения.

Задачи программы: Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности для успешной работы в команде.

1.3.Содержание программы

Таблица 1

Учебный план

1годобучения

Названиетемы	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
Раздел: Введение в Робототехнику.				Вводныйконт роль (беседа, тестирование)
Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	1	1		Опрос
Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.				Проект
Сравнение поколений робототехнических наборов. LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора.Скорость вращения. Крутящий момент. Скоростьопроса датчиков.	2	1	1	
Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	1	1	0	
Обзорсредыпрограммирования.	2	1	1	
Раздел: Программированиеробота.				Выставка, соревнования
Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	6	2	4	
Работа с подсветкой, экраном и звуком.	9	3	6	
Раздел: Программныеструктуры.				Опрос, тест
Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенныециклы.	9	3	6	
Структура “Переключатель”.	6	2	4	
Раздел: Работа с датчиками.				Тестирование
Датчиккасания.	6	2	4	
Датчикцвета.	6	2	4	
Датчикультразвука.	6	2	4	
Подготовка к районнымсоревнованиям.	18	6	12	
Раздел: Основные виды соревнований и элементы заданий.				Соревнования
Соревнования “Сумо”.	9	3	6	
Соревнования “Кегельринг”.	9	1	8	
Подготовка к региональнымсоревнованиям.	15	5	10	
Внутренниесоревнования	3	0	3	
ИТОГО:	108	36	72	

Содержание учебно-тематического плана 1 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике

Теория: Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.

Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.

Теория: Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USBпорта, слот для чтения SD карт, возможность соединения с семью роботами посредством Bluetooth). Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчика.

Практика: включение, выключение EV3-блока, настройки блока, подключение блоков посредством WiFi и Bluetooth.

Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.

Теория: Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

Тема: Обзор среды программирования.

Теория: Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы.

Практика: Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USBсоединение. Bluetoothсоединение. WiFiсоединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

Раздел: Программирование робота.

Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория: Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков(Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotorи MediumMotor (большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

Практика: Конструирование экспресс-бота.

Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.

Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.

Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.

Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория: Графический редактор, основные инструменты. Подсветка кнопок на дисплее. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла.

Практика: Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Демонстрация работы подсветки кнопок. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.

Теория: Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла. Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Практика: Конструирование трехколесного робота, программирование движения по заданной траектории.

Тема: Структура “Переключатель”.

Теория: Цикл «Если-то». Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Практика: конструирование экспресс-бота, создание программы с использованием блока «Переключатель».

Раздел: Работа с датчиками.

Тема: Датчик касания.

Теория: Палитра программирования *Датчик*. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Практика: конструирование Б-бота. Программирование робота, оснащенного датчиком касания.

Тема: Датчик цвета.

Теория: Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Практика: сборка устройства для определения цвета/измерения освещения. Испытания прибора: определение количества цветов, воспринимаемых датчиком, определение уровня освещенности в различных местах кабинета, измерение интенсивности отраженного света на различных поверхностях. Калибровка датчика цвета.

Тема: Датчик ультразвука.

Теория: Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Практика: конструирование и программирование робота, оснащенного датчиком ультразвука.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике «Hello, Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Траектория»,

«Биатлон». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований «Шагающий робот», «Траектория», «Биатлон».

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Сумо”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Конструирование и программирование роботов-сумоистов. Соревнования.

Тема: Соревнования “Кегельринг”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Конструирование и программирование роботов для кегельринга. Соревнования.

Тема: Подготовка к региональным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом международных соревнований по робототехнике “WRO”. Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований. Инженерная книга.

Практика: Разработка и программирование робота. Тренировка на полях.

Тема: Внутренние соревнования.

Практика: Подготовка. Соревнования. Результаты.

Учебный план

2 год обучения

№	Название темы	Всего	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
	Раздел: Введение в Робототехнику.				
1	Понятие о робототехнике. ТБ. Свободное конструирование.	3	1	2	Вводный контроль
2	Повторение. Свободное конструирование.	3	1	2	
	Раздел: работа с датчиками				Соревнования
3	Датчик гироскоп.	9	3	6	
4	Инфракрасный датчик.	6	2	4	
5	Датчик определения угла/количества оборотов.	9	3	6	
	Раздел: Работа с данными.				Опрос
6	Типы данных. Проводники.	6	2	4	
7	Переменные и константы.	9	2	7	
8	Математические операции над данными.	6	2	4	
9	Другие блоки работы с данными.	6	2	4	
10	Логические операции с данными.	9	3	6	
	Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.				Опрос, проект
11	Работа с файлами. Разбор алгоритма.	6	2	4	
12	Создание Bluetooth-соединения, отправление, принятие сообщений.	6	2	4	
	Раздел: Создание подпрограмм.				Проект
13	Подпрограмма.	6	2	4	
	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.				Соревнования
14	Пропорциональное линейное управление.	9	2	7	
15	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	6	2	4	
16	Подготовка к районным соревнованиям.	12	4	8	
	Раздел: Логические операции				Опрос
17	Логические переменные.	6	2	4	
18	Типы логических операций с данными.	6	2	4	
19	Логические операции «И», «Или»	6	2	4	
20	Логические операции «Исключение ИЛИ», «Исключение НЕТ»	3	1	2	
21	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	6	2	4	
	Раздел: Работа с массивами.				Опрос
22	Типы массивов. Работа с массивами.	6	2	4	
23	Числовые, логические массивы.	6	2	4	
24	Логическое сложение.	3	1	2	
25	Подготовка к районным соревнованиям.	6	0	6	
	Раздел: Работа с нестандартными датчиками.				Опрос, проект
26	Датчики: гироскоп, акселерометр,	3	1	2	

27	Датчики: компас, магнитный мультидатчик	3	1	2	
28	Датчик температуры, датчикбарометрический	6	2	4	
	Раздел:Продвинутое программирование движенияпо линии.				Соревнования
29	Кубическийрегулятор.	6	2	4	
30	Внутренниесоревнования	3	0	3	
	Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.				Соревнования
31	Соревнования “Гонка”.	3	1	2	
32	Соревнования “Слалом по линии”.	3	1	2	
33	Соревнования “Черепашка”.	6	2	4	
34	Соревнования “Конструкторское бюро”.	6	2	4	
35	Соревнования “Топливо”	6	2	4	
36	Соревнования “Танковый биатлон”.	6	2	4	
37	Внутренние соревнования	6	0	6	
	ИТОГО:	216	65	151	

Содержание учебно-тематического плана 2 год обучения

Раздел: Введение в Робототехнику.

Тема: Понятие о Робототехнике.

Теория: Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Теория: Разбор задач на конструирование и программирование.

Практика: Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

Раздел: Работа с датчиками

Тема: Датчик гироскоп.

Теория: Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Практика: Сборка и программирование роботов с установленным гироскопом. Решение задач.

Тема: Инфракрасный датчик.

Теория: Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Практика: Сборка и программирование роботов с установленным инфракрасным датчиком. Решение задач.

Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.

Теория: Программный блок датчика вращения. Сброс. Упражнения.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Раздел: Работа с данными.

Тема: Типы данных. Проводники.

Теория: Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения задач с использованием различных типов данных, массивов.

Тема: Переменные и константы.

Теория: Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Математические операции над данными.

Теория: Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Другие блоки работы с данными.

Теория: Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Логические операции с данными.

Теория: Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.

Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Теория; Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.

Теория: Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Раздел: Создание подпрограмм.

Тема: Подпрограмма.

Теория: Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Пропорциональное линейное управление.

Теория: Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Теория: Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движения по косинусному закону с одним датчиком.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Теория: Знакомство с регламентом Российских соревнований по робототехнике

«Hello,Robot!», в частности с видами соревнований: «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Траектория». Знакомство с различными требованиями к разным возрастным категориям. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований «Шагающий робот», «Сумо», «Кегельринг», «Траектория». Тренировки на полях. Тренировочные заезды.

Раздел: Логические операции.

Тема: Логические переменные.

Теория: Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Типы логических операций с данными.

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ».

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Логические операции «И», «Или»

Теория: Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»

Теория: Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.

Теория: Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Раздел: Работа с массивами.

Тема: Типы массивов. Работа с массивами.

Теория: Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.

Теория: Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Логическое сложение.

Теория: Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Подготовка к районным соревнованиям.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Раздел: Работа с нестандартными датчиками.

Тема: Датчики: гироскоп, аксерометр.

Теория: Датчики: гироскоп, аксерометр. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Датчики: компас, магнитный мультидатчик.

Теория: Датчики: компас, магнитный мультидатчик. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Датчик температуры, датчик барометрический.

Теория: Датчик температуры, датчик барометрический. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.

Тема: Кубический регулятор.

Теория: Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии.

Практика: Сборка и программирование роботов для решения поставленных задач.

Тема: Внутренние соревнования

Практика: Применение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков. Сборка и программирование роботов-участников соревнований, тренировка на полях. Соревнования.

Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.

Тема: Соревнования “Гонка”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований «Гонка». Тренировочные заезды.

Тема: Соревнования “Слалом по линии”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований. Тренировочные заезды.

Тема: Соревнования “Черепашка”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры, вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Тема: Соревнования “Конструкторское бюро”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Тема: Соревнования “Топливо”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Тема: Соревнования “Танковый биатлон”.

Теория: Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: сборка и программирование роботов-участников соревнований. Тренировка на полях. Тренировочные заезды.

Тема: Внутренние соревнования.

Практика: Подготовка. Соревнования. Результаты.

1.4. Планируемые результаты

По итогам освоения программы обучающиеся будут **знать**:

- основы конструирования;
- основы проектирования;
- основы моделирования;
- основы программирования;

уметь:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- 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.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGOMINDSTORMSEV3;
- программировать робота LEGOMINDSTORMSEV3;
- передавать (загружать) программы в EV3;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы RobotC;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

демонстрируют:

- активной жизненной позиции;
- лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной - работы в команде;
- адекватную самооценку и оценку окружающих;
- культуры общения в коллективе;
- физическое и психическое здоровья;
- логического мышления и памяти;
- внимание, речь, коммуникативные способности;

будут проявлять:

- устойчивую мотивацию к обучению по программе;
- интерес к событиям, происходящим в области "Робототехника".

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Продолжительность учебного года: начало учебного года - 15 сентября, окончание учебного года - 31 мая. Количество учебных недель – 36.

Каникулы - осенние, зимние, весенние, летние (по времени совпадают со школьными каникулами). В каникулярное время образовательная деятельность продолжается. Так же могут проводиться массовые воспитательные мероприятия согласно утвержденному плану каникул.

Программа рассчитана на 2 года обучения. Занятия проводятся по группам.

Первый год обучения – 108 часов обучения в год, 1 раз в неделю по 3 часа.

Второй год обучения - 216 часов обучения в год, 2 раза в неделю по 3 часа.

Продолжительность занятия 40 минут с 10-ти минутным перерывом между занятиями.

Формы проведения текущей аттестации: наблюдение, опрос, проект, тесты, соревнования.

Промежуточная аттестация проходит в мае в форме участия в итоговых робототехнических соревнованиях и выставке «ЦД(Ю)ТТ».

2.2. Условия реализации программы

Для реализации программы «Робототехника» необходимо создание определенных условий для занятий: наличие учебного компьютерного кабинета в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями: столов, стульев, доски, робототехнического оборудования.

Программа обеспечена методическими видами продукции — разработки занятий, тестов, практических занятий, игровые сценарии, ЭОР.

Методическое обеспечение образовательного процесса:

- литература для педагога и детей;
- конспекты занятий;
- сценарии;

Презентации:

- «Мир робототехники»;
- «Из истории роботов»;
- «Спортивная робототехника»;
- «Техника безопасности на занятии»;
- «Инженерные науки».

Оборудование и материалы, необходимые для занятий: 8 базовых наборов конструктора LEGOMINDSTORMSEV3;

3 ресурсных наборов LEGOMINDSTORMSEV3;

8 ноутбуков или ПК.

Дополнительный набор датчиков.

2.3. Формы аттестации

Вводная аттестация - направлена на выявление имеющихся на начало обучения знаний, дает информацию об уровне теоретической и технологической подготовки учащихся, может проводиться в форме тестирования, анкетирования, выполнения творческого задания, проекта, выставки, соревнования.

Текущая аттестация - осуществляется в ходе повседневной работы с целью проверки освоения программного материала и выявления пробелов в знаниях учащихся, включает оценку качества усвоения содержания компонентов какой-либо части, раздела, темы программы. Может проводиться в форме собеседования, тестирования, творческой практической работы, исследовательской работы, выставки, соревнования.

Промежуточная аттестация - осуществляется в конце учебного года. Отслеживается качество освоения теоретического материала, овладение практическими навыками работы по программе. Дает оценку соответствия уровня достижений обучающихся заявленным требованиям дополнительных общеобразовательных программ к уровню подготовки обучающихся по завершении обучения. Может проводиться в форме контрольных занятий, тестирования, самостоятельной творческой работы (с презентацией и без), защиты проекта, конкурсных и игровых программ, выставки, соревнования.

Критерии оценки результатов промежуточной аттестации обучающихся:

- Критерии оценки уровня *теоретической подготовки* обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; осмысленность и свобода использования специальной терминологии.

- Критерии оценки уровня *практической подготовки* обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практических заданий; технологичность практической деятельности.

- Критерии оценки *уровня развития и воспитанности* обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения, творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

Критерии определяются таким образом, чтобы можно было определить отнесенность обучающегося к одному из трёх уровней: *высокий, достаточный (оптимальный), низкий*.

Результаты промежуточной аттестации фиксируются в таблицах и оформляются в «Протоколе промежуточной аттестации обучающихся объединения», который является одним из отчетных документов и хранится в администрации «ЦД(Ю)ТТ».

Результаты промежуточной аттестации обучающихся анализируются по следующим параметрам: количество обучающихся, полностью освоивших образовательную программу, освоивших программу в необходимой степени, не освоивших программу, причины невыполнения образовательной программы

2.4.Оценочные материалы

Диагностический инструментарий для оценки эффективности освоения дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы:

Н – низкий уровень освоения программы: У учащихся данного уровня плохо развито внимание, память, мышление, двигательная моторика. Дети имеют представление о теоретическом содержании понятия, но не могут его сформулировать. Выполнение практических заданий и чертежей на основе технологической карты происходит только совместно с педагогом. Слабо развиты коммуникативные умения, не умеют слушать педагога и сверстников. Не аккуратны в выполнении практических заданий и в организации рабочего места. При возникновении трудностей на занятии и при выполнении практических заданий не прилагают усилий для их преодоления. К концу занятия работоспособность снижается. Слабо реализуют на занятиях свой творческий потенциал. Учащиеся не участвовали в конкурсах и соревнованиях различного уровня.

Д – достаточный (оптимальный) уровень освоения программы: Учащиеся данного уровня успешно сосредотачивают деятельность на реальном или виртуальном техническом объекте. Теоретический (понятийный) аппарат сформирован достаточно полно. Выполнение практических заданий и чертежей на основе технологической карты происходит самостоятельно, однако требуется взаимодействие с педагогом. Хорошо организуют рабочее пространство, прилагают усилия для аккуратного выполнения практических заданий. При возникновении трудностей на занятии и при выполнении практических заданий стараются прилагать усилия для их преодоления. Работоспособность сохраняется на протяжении всего занятия. Стараются проявлять творческий потенциал. Соблюдают нравственные и эстетические нормы поведения. Легко входят в контакт, однако иногда возникают трудности в системе отношений. Учащиеся участвовали в конкурсах и соревнованиях разного уровня.

В – высокий уровень освоения программы: У учащихся данного уровня полностью сформирован понятийный аппарат, с легкостью владеют терминологией и воспроизводят теоретический материал, не возникает трудностей в выполнении практических заданий и чертежей на основе технологической карты, задание выполняют самостоятельно и аккуратно. Хорошо организуют рабочее пространство. Активно проявляют творческий потенциал, легко выполняют работу, как по чертежу, так и по собственному замыслу. Соблюдают нравственные и эстетические нормы поведения. Легко входят в контакт, как с педагогом, так и со сверстниками. Учащиеся участвовали в выставках и конкурсах различного уровня и занимали призовые места.

ПОКАЗАТЕЛИ

Теория	Практика	Уровень воспитанности	Уровень развития
<ul style="list-style-type: none"> - Владение терминологией по предмету. - Свобода восприятия новой учебно-теоретической информации. 	<ul style="list-style-type: none"> - Умения и навыки изготовления работы по технологической карте, по чертежу, по собственному замыслу. - Владение специальным оборудованием и инструментами. 	<ul style="list-style-type: none"> - Учебно-коммуникативные умения: умение слушать и слышать педагога, сверстников; - Соблюдение принятых в коллективе правил и норм поведения, общения. 	<ul style="list-style-type: none"> - Учебно-интеллектуальные умения: умение подбирать и анализировать специальную информацию; творческий подход к выполнению практических заданий, познавательная активность, широта кругозора, самоанализ. - Учебно-организационные умения и навыки: умение организовать своё рабочее место, навыки соблюдения правил техники безопасности.

В ходе промежуточной аттестации, наличие критериев - достаточного (оптимального) или высокого уровней, свидетельствует об освоении дополнительной образовательной программы и успешном завершении обучения по программе.

Диагностические средства и методики

Критерии	Показатели	Диагностические средства
Сформированность познавательного потенциала личности учащегося	- обученность учащихся; – развитость мышления; – познавательная активность	- Статистический анализ текущей и итоговой успеваемости. – Методики изучения развития познавательных процессов личности. – Педагогическое наблюдение.
Сформированность нравственного потенциала личности учащегося	– нравственная направленность; – сформированность отношений личности ребёнка к Родине, обществу, семье, образовательному учреждению, детскому коллективу, себе, природе, учебе, труду.	- Тест Н.Е. Щурковой «Размышляем о жизненном опыте» для нравственной направленности личности. – Методика С.М. Петровой «Пословицы» для определения нравственности личности. – Методики Б.П. Битинаса и М.И. Шиловой для изучения воспитанности. – Методы экспертной оценки педагогов и самооценки учащихся. – Педагогическое наблюдение.
Сформированность коммуникативного потенциала личности учащегося	-коммуникабельность; -сформированность коммуникативной культуры учащихся .	- Методика выявления коммуникативных склонностей. – Методы экспертной оценки педагогов и самооценки учащихся. – Педагогическое наблюдение.
Сформированность эстетического потенциала личности учащегося	– развитость чувства прекрасного и других эстетических чувств	- Методы экспертной оценки педагогов и самооценки учащихся.
Самоактуализированность личности	– умение и стремление к познанию, проявлению и реализации своих способностей; – креативность личности, высокие достижения в одном или нескольких видах деятельности; – выбор нравственных форм и способов самореализации и самоутверждения; – положительная самооценка, уверенность в своих силах и возможностях;	- Статистический медицинский анализ состояния здоровья. – Выполнение контрольных нормативов. – Методы экспертной оценки педагогов и самооценки учащихся.

	– способность к рефлексии.	
Удовлетворенность детей, педагогов и родителей жизнедеятельностью в учреждении	- комфортность, защищенность личности учащегося, его отношение к основным сторонам жизнедеятельности в учреждении; – удовлетворенность педагогов содержанием, трудовой деятельности, взаимоотношениями в коллективе учреждения; – удовлетворенность родителей результатами обучения и воспитания своего ребенка, его положением в коллективе учреждения .	– Методика А.А. Андреева «Изучение удовлетворенности обучающихся жизнью в образовательном учреждении». – Методика Е.Н. Степанова для исследования удовлетворенности педагогов и родителей жизнедеятельностью в образовательном учреждении.
Сформированность коллектива объединения		-Методика Р.С. Немова «Социально-психологическая самоаттестация коллектива». – Методика М.И. Рожкова «Определение уровня развития самоуправления».

2.5. Методические материалы

Формы организации образовательного процесса. Опора на различные виды деятельности, при реализации программы «Робототехника», особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса:

Учебные занятия

(основа – познавательная деятельность)

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации урока теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала.

Обобщающая лекция-практикум демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

Рассказ-показ осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

Учебная беседа применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Обобщающая беседа используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

Дебаты - формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

Самостоятельная работа

(основа – познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение–обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой-то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Самоорганизующийся коллектив–проектная организация автоматизированных систем(роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

Профессиональные пробы

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

Работа в режиме on-line

(основа – познавательная и коммуникативная деятельность)

Индивидуальные консультации в режиме on-line. Данная форма организации образовательного процесса позволяет оперативно оказывать индивидуальную помощь обучающимся по освоению отдельных тем или разделов программы, а также в углубленном изучении предмета.

Основные методы обучения

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (организаторские).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках – методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

Метод эвристических вопросов предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

Метод сравнения применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

Метод эвристического наблюдения ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

Метод фактов учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что

они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

Метод конструирования понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт – совместно сформулированное определение понятия.

Метод прогнозирования применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

Метод ошибок предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

Креативные методы обучения ориентированы на создание обучающимися лично образовательного продукта – совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

Метод «Если бы...» предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системе что-либо изменится.

«Мозговой штурм» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

Метод планирования предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

Метод контроля в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

Метод рефлексии помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

Метод самооценки вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

Для контроля:

Метод предварительный (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

Метод текущий (наблюдение, ведение таблицы результатов);

Метод тематический (билеты, тесты);

Метод итоговый (соревнования).

Все занятия с образовательными конструкторами ЛЕГО предусматривают, что учебный процесс состоит из четырех составляющих: **Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия, Развитие**

Обучение в процессе практической деятельности предлагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования. Занятия с образовательными конструкторами ЛЕГО знакомят учащихся с различными видами конструирования.

Свободное, неограниченное жесткими рамками, исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого учащиеся строят модель, используемую для получения и обработки данных, создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей, а впоследствии делают модели по собственным проектам.

Возможность обдумать то, что они построили и запрограммировали, помогает ученикам более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, учащиеся устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом. На этом этапе в каждом задании детям предлагается некоторый набор вопросов. Вопросы сформулированы таким образом, чтобы побудить учащихся установить взаимосвязи между опытом, который они получают в процессе работы над заданием, и тем, что они знают о реальном мире.

Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребенка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела - все это вызывает желание продолжить и совершенствовать свою работу. На этом этапе детям предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию.

Занятия на этапе Рефлексия практически полностью нацелены на поддержку самооценки и обдумывания выполненной работы. Очень важна периодическая оценка своих успехов самими учащимися. Она поможет им приобрести столь необходимые навыки самообразования. Оценка своей собственной работы является составной частью выполнения проектов.

Занятия на этапе Развитие обеспечивают возможность применить, полученные знания в новых условиях - при постройке других моделей или при решении других, связанных с компьютером задач. Самооценку своей деятельности можно сделать составной частью этих занятий.

2.6. Список литературы

Литература для педагога и обучающихся

1. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие, - М., ИНТ, 1998. –150 стр.
2. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
3. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001,- 59 с.
4. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. – 39 pag.
5. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1990. – 143 pag
6. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. – LEGO Group, 1990.-23 pag.
7. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. -43pag.
8. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993. - 55 pag.
9. LEGO DACTA. Pneumatics Guide. – LEGO Group, 1997. -35pag.
10. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1992. -23pag.
11. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
12. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
13. Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», - «Альбатрос», Изд-во литературы для детей и юношества, Прага, 1971. – 191 с.
14. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego>
15. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.

Интернет источники:

1. Образовательная программа дополнительного образования детей - <http://www.savin-school.ucoz.ru>
2. «Хронология робототехники» - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
3. «Занимательная робототехника» - <http://edurobots.ru>
4. «Программа робототехника» - <http://www.russianrobotics.ru>
5. «First Tech Challenge» - <http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
6. Регламенты FIRST Tech Challenge (FTC)
7. Официальный сайт Tetrix - <http://www.tetrixrobotics.com>
8. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © CarnegieMellonRoboticsAcademy, 2009-2012 / ©Перевод: А. Федулеев, 2012
9. Официальный сайт RobotC - <http://robotc.ru>