

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Городищенская средняя школа
с углубленным изучением отдельных предметов №3»

УТВЕРЖДЕНА
на заседании научно-методического
совета МБОУ ГСШ № 3.
Протокол от 21.06.2021 № 5.

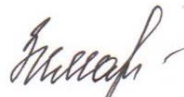


Е.В. Толмачева



Введена в действие
приказом учреждения
от 22.06.2021 № 227.

Директор



О.В. Зимарина

**Дополнительная
общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**
Возраст обучающихся: 8-11 лет.
Срок реализации: 3 года.

Составители:
Королевская Елена Федоровна,
Сычёва Нина Владимировна,
педагоги дополнительного
образования

Городище
2021 г.

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- приказом Министерства образования и науки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- приказом Министерства труда России от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- письмом Министерства образования и науки РФ от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций»;
- уставом учреждения;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам в Муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Городищенская средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов № 3».

Направленность дополнительной общеразвивающей программы (далее – программы) – техническая: Робототехника.

Новизна. Актуальность. Педагогическая целесообразность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий.

Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита,

элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Отличительные особенности данной программы от уже существующих программ

1. Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 3-5 класса школы.
2. Данная программа нацелена на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
3. Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Адресат программы

Программа ориентирована на обучение детей 8 - 11 лет.

Уровень программы, объем и сроки реализации программы

1 год обучения 8-9 лет (36 часов), 2 год обучения 9-10 лет (36 часов), 3 год обучения 10-11 лет (36 часов). Программа рассчитана на трехгодичный цикл обучения. В первый год обучающиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора. Во второй год обучающиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. На третий год обучающиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Формы обучения – очная.

Режим занятий

Занятия проводятся один раз в неделю.

Продолжительность каждого занятия, с учётом возрастных особенностей данной группы детей,

составляет 40 минут.

Занятия в группе дети посещают по желанию. Максимальное число детей в группе 15, минимальное 12.

Особенности организации образовательного процесса

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, обучающиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Обучающиеся могут работать в группах по 2-4 человека.

Форма обучения	Вид занятий
Групповая	Практические работы Творческие проекты
Коллективная	Лекции Просмотр кинофильма Проектирование моделей роботов
Индивидуальная	Тестирование Презентация проектов по робототехнике

Цель программы

Создание условий для личностного развития обучающихся через научнотехническое творчество.

Задачи программы

1. Познакомить с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
2. Научить решать кибернетические задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
3. Реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
4. Формировать навыки проектного мышления.

Учебный план на 1 год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Инструктаж по ТБ (1 час)					
1.1	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	
Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника (3 часа)					
2.1	Информатика, кибернетика, робототехника	1	1	0	
2.2	Введение в робототехнику	2	1	1	Входное тестирование
Раздел 3. Основы конструирования (4 часа)					
3.1	Названия и принципы крепления деталей	1	1	0	
3.2	Виды механической передачи. Повышающая	1	1	0	

	передача. Понижающая передача.				
3.3	Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением	1	0	1	
3.4	Стационарные моторные механизмы	1	0	1	
Раздел 4. Моторные механизмы. Трехмерное моделирование (8 часов)					
4.1	Одноmotorный гонщик. Преодоление горки. Шагающие роботы	2	1	1	Защита творческого проекта
4.2	Сборка простейших моделей	1	0	1	
4.3	Знакомство с контроллером	1	0	1	
4.4	Одноmotorная тележка. Двухmotorная тележка	2	1	1	
4.5	Датчики. Колесные, гусеничные и шагающие роботы	2	1	1	
Раздел 5. Основы управления роботом (20 часов)					
5.1	Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний»	2	1	1	
5.2	Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта	2	1	1	
5.3	Управление моторами через bluetooth	2	1	1	Защита творческого проекта
5.4	Управляемый футбол роботов	2	1	1	
5.5	Футбол с инфракрасным мячом	2	1	1	
5.6	Перетягивание каната. Следование по линии. Слалом	2	0	2	
5.7	Роботы-помощники человека	2	0	2	
5.8	Роботы-артисты	2	0	2	
5.9	Создание роботов по собственной модели	2	0	2	
5.10	Защита проектов	2	0	2	Защита итогового проекта
		36	13	23	

Содержание программы 1-го года обучения.

Раздел 1. Инструктаж по ТБ. Техника безопасности в кабинете робототехники. Знакомство детей с техникой безопасности.

Раздел 2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Информатика, кибернетика, робототехника. Знакомство детей с историей информатики, кибернетики, робототехники.

Раздел 3. Основы конструирования. Названия и принципы крепления деталей. Знакомство детей с названиями и принципами крепления деталей. Виды механической передачи. Повышающая передача. Понижающая передача. Демонстрация детям полно приводной одноmotorной тележки для повышения мощности, для повышения скорости. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением. Сборка механизма, используемого совместно с двигателями для преобразования и передачи крутящегося момента. Стационарные моторные механизмы Конструирование стационарных моторных механизмов.

Раздел 4. Моторные механизмы. Трехмерное моделирование. Одноmotorный гонщик. Сборка одноmotorной гоночной машины на базе одноmotorной тележки. Преодоление горки. Шагающие роботы. Сборка по инструкции шагающего робота. Сборка простейших моделей. Сборка моделей по инструкции. Знакомство с контроллером. Показ детям контроллера. Одноmotorная тележка. Двухmotorная тележка. Сборка и демонстрация одноmotorной и двухmotorной тележек. Разница данных тележек. Датчики. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

Раздел 5. Основы управления роботом. Пропорциональный регулятор. Защита от «застреваний». Сборка механизма для защиты от «застреваний» робота во время прохождения испытаний. Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. Сборка робота по схеме для прохождения лабиринта на пересеченной местности. Удаленное управление. Управление моторами через bluetooth. Использование программ для управления моторами по средствам bluetooth. Игры роботов. Управляемый футбол роботов. Проведение состязания между различными группами детей по робофутболу. Футбол с инфракрасным мячом (основы). Перетягивание каната. Проведение соревнований роботов в различных видах состязаний. Следование по линии. Слалом. Творческие проекты. Роботы-помощники человека. Роботы-артисты. Выбор и написание проектов. Защита проектов.

Учебный план на 2 год обучения (базовый уровень)

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Инструктаж по ТБ (1 час)					
1.1	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	
Раздел 2. Повторение. Основные понятия (2 часа)					
2.1	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)	2	1	1	Входное тестирование
Раздел 3. Базовые регуляторы. Пневматика (8 часов)					
3.1	Следование за объектом. Одноmotorная тележка. Контроль скорости	2	1	1	

3.2	Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение	2	1	1	
3.3	Объезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль	2	0	2	
3.4	Пресс. Грузоподъемники. Манипулятор. Штамповщик	2	0	2	Защита творческого проекта

**Раздел 4. Трехмерное моделирование.
Программирование и робототехника (10 часов)**

4.1	Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке	2	1	1	
4.2	Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта	2	0	2	
4.3	Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов	2	0	2	
4.4	Шестиногий маневренный шагающий робот	2	0	2	
4.5	Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер. Роботманипулятор. Дискретный регулятор	2	1	1	

**Раздел 5. Решение инженерных задач.
Альтернативные среды программирования. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot (15 часов)**

5.1	Подъем по лестнице. Постановка робота-автомобиля в гараж	2	0	2	
5.2	Структура программы. Команды управления движением	2	1	1	
5.3	Работа с датчиками. Ветвления и циклы	2	1	1	
5.4	Знакомство с языком Ceebot. Управление роботом	3	3	0	
5.5	Циклы. Ветвления	1	0	1	
5.6	Цикл с условием. Ожидание события	1	0	1	Защита творческого проекта

5.7	Ориентация в лабиринте. Правило правой руки	1	0	1	
5.8	Радар. Поиск объектов	1	0	1	
5.9	Роботы-помощники человека	1	0	1	
5.10	Защита проектов	1	0	1	Защита итогового проекта
		36	11	25	

Содержание программы 2-го года обучения.

Раздел 1. Инструктаж по ТБ. Техника безопасности в кабинете робототехники Знакомство детей с техникой безопасности.

Раздел 2. Повторение. Основные понятия. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.). Повторение прошлогоднего материала. Основы конструирования и программирования.

Раздел 3. Базовые регуляторы. Пневматика. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор. Использование базовых регуляторов на двухмоторных тележках для следования по линии, движения слалом и других видов объездов препятствий Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение. объезд объекта. Слалом. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль. Пресс. Грузоподъемники. Манипулятор. Штамповщик. Сборка механизмов типа «Пресс», «Манипулятор» и т.д. с использованием комплектов для физики.

Раздел 4. Трехмерное моделирование. Программирование и робототехника. Проекция и трехмерное изображение. Знакомство с программной средой LEGO Digital Designer. Разработка первых руководств по сборке. Создание руководства по сборке. Траектория с перекрестками. Сборка и программирование различных видов роботов, предназначенных для нескольких видов соревнований. Использование стандартной среды программирования. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов. Эстафета. Взаимодействие роботов. Шестиногий маневренный шагающий робот. Принцип работы серводвигателя. Представления о внутреннем устройстве контроллера. Разбор и демонстрация. Сервоконтроллер. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

Раздел 5. Решение инженерных задач. Альтернативные среды программирования. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot. Подъем по лестнице. Сборка лестничного вездехода по схеме. Написание программы для постановки робота автомобиля в гараж разными способами. Постановка роботаавтомобиля в гараж. Структура программы. Команды управления движением. Знакомство и ознакомление с различными средами программирования LEGO-роботов. Работа с датчиками. Ветвления и циклы. Управляемый футбол. Проведение игр робофутбол с использованием управляемых роботов. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти. Сумо. Кегельринг. Проведение соревнований в различных категориях (Сумо, кегельринг, следование по линии и т.д.) между различными группами детей. Следование по линии. Лабиринт. Слалом. Лестница. Гонки шагающих роботов. Знакомство с языком Ceebot. Управление роботом. Установка и знакомство со средой программирования. Написание простых начальных программ по инструкции. Циклы. Ветвления. Цикл с условием. Ожидание события. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки. Радар. Поиск объектов. Роботы-помощники человека. Выбор и написание проектов направленных на определенную цель. Защита проектов.

Учебный план на 3 год обучения (базовый уровень)

№	Название раздела,	Количество часов	Формы аттестации,
---	-------------------	------------------	-------------------

п/п	тема	Всего	Теория	Практика	контроля
Раздел 1. Инструктаж по ТБ (1 час)					
1.1	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	
Раздел 2. Повторение. Основные понятия (2 часа)					
2.1	Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.)	2	2	0	Входное тестирование
Раздел 3. Знакомство с языком RobotC (7 часов)					
3.1	Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран	3	1	2	
3.2	Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение	2	1	1	
3.3	Множественный выбор. Конечный автомат	2	0	2	
Раздел 4. Применение регуляторов. Элементы теории автоматического управления. Роботы-андроиды (10 часов)					
4.1	Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки	2	1	1	
4.2	Колесный робот в лабиринте	2	1	1	
4.3	Робот-собачка	1	0	1	Защита творческого проекта
4.4	Трехпальцевый манипулятор	1	0	1	
4.5	Роботы-андроиды. Удаленное управление по bluetooth	4	1	3	
Раздел 5. Трехмерное моделирование. Решение инженерных задач. Знакомство с языком Си для роботов. Основы технического зрения (16 часов)					
5.1	Проекция и трехмерное изображение. Создание руководства по сборке	3	1	2	
5.2	Ориентация робота на	1	0	1	

	местности				
5.3	Структура программы Команды управления движением.	2	1	1	
5.4	Ветвления и циклы. Переменные. Подпрограммы	2	1	1	Защита творческого проекта
5.5	Поиск объектов. Слежение за объектом	2	1	1	
5.6	Передача изображения. Управление компьютера	2	1	1	
5.7	Теннис роботов	1	0	1	
5.8	Футбол роботов	1	0	1	Защита творческого проекта
5.9	Гонки шагающих роботов	1	0	1	
5.10	Защита проектов	1	0	1	Защита итогового проекта
		36	13	23	

Содержание программы 3-го года обучения.

Раздел 1. Инструктаж по ТБ. Техника безопасности в кабинете робототехники. Знакомство детей с техникой безопасности.

Раздел 2. Повторение. Основные понятия. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.) Повторения основного прошлогоднего материала. Главные определения механизмов деталей и частей конструкций.

Раздел 3. Знакомство с языком RobotC. Вывод на экран. Управление моторами. Встроенные энкодеры. Графика на экране контроллера. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран. Знакомство и работа в среде программирования RobotC. Разработка простейших программ для вывода информации с датчиков и работы с файлами. Операции с файлами. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение. Множественный выбор. Конечный автомат.

Раздел 4. Применение регуляторов. Элементы теории автоматического управления. Роботы-андроиды. Следование за объектом. Сборка механизмов типа «Пресс», «Манипулятор» и т.д. с использованием комплектов для физики. Следование по линии. Следование вдоль стенки. Движение робота вдоль стенки. Движение по линии с двумя датчиками. Преодоление резких поворотов. Разработка и тестирование программ для успешного прохождения робота поворотов, проезда по линии с использованием датчиков. Разработка программы для шагающего робота. Гонки по линии. Шестиногий шагающий робот. Колесный робот в лабиринте. Основные виды роботов-андроидов. Разработка трехмерной модели для сборки робота и сборка по данной схеме робота. Использование удаленного управления робота. Робот-собачка. Трехпальцевый манипулятор. Роботы-андроиды. Удаленное управление по bluetooth.

Раздел 5. Трехмерное моделирование. Решение инженерных задач. Знакомство с языком Си для роботов. Основы технического зрения. Проекция и трехмерное изображение. Продолжение использования программной среды LEGO Digital Designer. Разработка программы для постановки автомобиля в гараж с использованием датчиков для ориентации на местности. Оптимальная парковка роботаавтомобиля. Ориентация робота на местности. Команды управления движением. Работа с датчиками. Знакомство с языком Си для роботов. Написание программы по инструкции, отладка и тестирование данной программы. Ветвления и циклы. Переменные Подпрограммы. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth. Установление и

использование канала Bluetooth для передачи данных и команд для управления роботом. Распределенные системы. Коллективное поведение. Поиск объектов. Слежение за объектом. Использование ультразвукового и инфракрасного датчика для реализации поставленной задачи по слежке за объектом и следования по линии. Следование по линии. Передача изображения. Управление с компьютера. Проведение игр между различными видами роботов (управляемые и неуправляемые) в различных видах соревнований. Подготовка и проведение состязаний в различных видах соревнований по робототехнике с приглашением различных команд с других населенных пунктов. Проведение Конференции по защите выбранных проектов.

Планируемые результаты

Личностные:

- формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Предметные:

- получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии;
- усвоение правил техники безопасности использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;
- приобретение первоначальных навыков совместной продуктивной деятельности, сотрудничества, взаимопомощи, планирования и организации.

Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

Календарный учебный график программы

Начало и окончание учебного периода дополнительной общеразвивающей программы, а также сроки и продолжительность каникул, совпадает с календарным учебным графиком учреждения на текущий учебный год и утверждается в начале учебного года.

Календарный учебный график является приложением к данной дополнительной общеразвивающей программе.

Количество учебных недель – 36.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Цель его проведения – определение уровня усвоения программы каждым обучающимся. Формы проведения: защита итогового творческого проекта собственного изготовления.

Условия реализации программы

1. Оснащенный кабинет.
2. Создание доброжелательной и увлекательной атмосферы занятий.
3. Материально-техническое обеспечение (ноутбуки мобильного класса, наборы для работы с

одноплатными микропроцессорами, компьютер, стеллажи с контейнерами, наборы по "Робототехнике")

Формы аттестации

Основными видами отслеживания результатов освоения учебного материала являются входной, промежуточный и итоговый контроль.

Осуществляется контроль следующим образом: Входной контроль: Проводится в начале учебного года. Отслеживается уровень подготовленности обучающихся. Контроль проводится в форме теста.

Текущий контроль: Осуществляется в виде подготовки и защиты творческих работ по итогам изучения нескольких тем. Текущий контроль позволяет отследить насколько обучающимися освоен пройденный материал.

Итоговый контроль: Проводится в конце учебного года. Цель его проведения – определение уровня усвоения программы каждым обучающимся. Формы проведения: защита итогового творческого проекта собственного изготовления.

Диагностика уровня освоения детьми программы (1-ый год обучения)

- Умение создавать модель по схеме, подбирать соответствующие детали и соединения.
- Умение использовать материнскую плату и двигатель для конструирования робота и приведения его в движение.
- Понимание действие ИК датчиков, уметь продемонстрировать с помощью робота.
- Умение применять ДУ, выбирать правильный режим для начала работы.
- Умение создать модель по образцу, по условиям. Проявление творческой инициативы, самостоятельности, умения работать в команде.
- Умение сконструировать механические модели LEGO EV3 Education.
- Умение запрограммировать механические модели LEGO EV3 Education.

Диагностика уровня освоения детьми программы (2-ой и 3-ий год обучения)

- Умение создавать модель по схеме, подбирать соответствующие детали и соединения.
- Умение использовать материнскую плату и двигатель для конструирования робота и приведения его в движение.
- Понимание действие ИК датчиков, уметь продемонстрировать с помощью робота.
- Умение применять ДУ, выбирать правильный режим для начала работы.
- Умение создать модель по образцу, по условиям.
- Проявление творческой инициативы, самостоятельности, умения работать в команде.

Список литературы

Литература для педагогов:

1. Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.
2. Зайцева, Н. Н. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Зайцева Н. Н., Зубова Т. А., Копытова О. Г., Подкорытова С. Ю. – Челябинск: Обл. центр информ. и мат.-тех. обесп. ОУ Челяб. обл. – 192 с.
3. Компьютерные инструменты в школе: журнал «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT», 2010.
4. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 150 с.
5. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней

школе: пособие для учителя /Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П.– Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с.

6. Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрин Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрин Ю. А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с.

7. Петрина, А.М. Направления развития робототехники // Международная конференция Информационное общество: Состояние и тенденции межгосударственного обмена научно-технической информацией в СНГ. – М.: ВИНТИ РАН, 2011. – С. 102-104.

8. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. - СПб: Наука, 2006.

Литература для обучающихся и родителей (законных представителей):

1. Компьютерные инструменты в школе: журнал «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT», 2010.

2. Рогов, Ю.В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод.пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.: ил.

3. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.Е. Зайцев, А.С. Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. - СПб.: Наука, 2006.

4. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей: СПб: Наука, 2011.

5. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.