

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МОРШАНСКОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УСТЬИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
МОРШАНСКОГО РАЙОНА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Принято
на заседании методического совета
протокол № 1
от 31.08.2021 г.



"Утверждаю"
Директор МБОУ Устьинской СОШ
А.П. Попов
Приказ № 222 от 31.08.2021 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Конструирование LEGO-роботов»

(1 год-стартовый уровень, 2 год-базовый уровень)

Возраст обучающихся- 10-14 лет

Срок реализации программы: 2 года

Автор-составитель:

Ступникова Марина Петровна,
педагог дополнительного образования

2021 год

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Устьинская средняя общеобразовательная школа Моршанского района Тамбовской области
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование Лего-роботов»
3. Сведения об авторах:	
3.1. Ф.И.О., должность	Ступникова Марина Петровна, педагог дополнительного образования
3.2. Куратор программы:	
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	<p>Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;</p> <p>Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г.№1726-р);</p> <p>Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 N 196);</p> <p>Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.);</p> <p>Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»</p>
4.2. Область применения	дополнительное образование
4.3. Направленность	техническая
4.4. Уровень освоения программы	первый год-стартовый уровень второй год- базовый уровень
4.5. Тип программы	Дополнительная общеразвивающая
4.6. Вид программы	Экспериментальная
4.7. Возраст учащихся по программе	10-14 лет
4.8. Продолжительность обучения	2 года
5. Рецензенты и авторы отзывов	
6. Заключение методического совета	Протокол заседания №_1 от «_31_» __08____ 2020__ г

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» имеет техническую направленность и практико-ориентированный характер обучения, способствует удовлетворению индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном развитии, а также в занятиях техническим творчеством.

Уровень освоения-1 год стартовый

2 год базовый

Актуальность программы

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Кроме того, занятия робототехникой в рамках дополнительного образования способствуют в выборе профессии учащимися.

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одной программе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Таким образом, инженерное творчество с применением простейших робототехнических систем – является тем видом деятельности, который должен стать составной частью образования каждого учащегося на современном этапе развития общества.

Новизна программы заключается в изменении подхода к обучению, а именно – внедрении в образовательный процесс современных технологических средств обучения, побуждающих учащихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

Робототехника предоставляет учащимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Педагогическая целесообразность программы заключается:

- в формировании у учащихся понимания принципов работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированной обработки информации;

- в реализации здоровьесберегающего подхода за счет включения различных форм деятельности; в формировании навыков проектной деятельности;

- в формировании познавательной активности через деятельностный подход;

- в формировании технологических и алгоритмических умений при работе с программными средствами.

Программа содержит комплекс заданий с различной степенью сложности, что предоставляет возможности каждому учащемуся организовать свое обучение таким образом, чтобы максимально использовать свои способности:

стартовый уровень (выполнение по образцу, с подсказкой);

базовый уровень (выполнение по памяти, по аналогии);

Отличительные особенности программы «Конструирование Лего- роботов» от уже существующих в этой области заключаются в том, что при проектировании программы были учтены особенности целеполагания на стартовом, базовом уровнях реализации.

При составлении программы использовался опыт работы на примере дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «РОБОТ EV3». Автор составитель: Ефремова Е.В. заместитель директора МБУДО СЮТ.

Стартовый уровень. Обеспечение учащихся общедоступными и универсальными формами организации учебного материала, позволит сделать учащимся первые шаги в робототехнике. Занятия строятся по минимальной сложности. Данный уровень предполагает также приобретение учащимися компетентностей в сфере конструирования и программирования простейших робототехнических систем на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3.

Базовый уровень. Предполагает углубленное изучение конструирования, программирования через решение соревновательных и творческих задач, что позволит учащимся глубже понимать конструктивные особенности различных моделей и механизмов. Базовый уровень предполагает изучение и решение основных видов робототехнических задач, возможность участия в различных видах соревнований по робототехнике.

Для успешной реализации программы педагогу необходимо осуществить следующие ведущие действия:

мотивацию и стимулирование познавательной деятельности учащихся;

организацию самостоятельной работы учащихся на различных уровнях;

сведение фронтальных или общегрупповых форм работы к необходимому и достаточному минимуму; предпочтительными формами организации учебно-познавательного процесса являются парные, групповые и коллективные.

Данная программа поможет учащимся , развить познавательную активность и самостоятельную деятельность.

Адресат программы

Программа предназначена для детей в возрасте от 10 до 14 лет. Состав группы может быть разновозрастной.

Условия набора обучающихся

Для обучения в объединении принимаются все желающие, независимо от уровня первоначальных знаний.

Состав группы: постоянный. Нормы наполнения групп – 10-12 человек.

Объем и срок освоения программы: 2 года обучения – 144 часа.

1 год обучения – 72 часа;

2 год обучения – 72 часа.

Формы и режим занятий

Режим занятий: 1 год - по 2 академических часа 1 раз в неделю.

2 год - по 2 академических часа 1 раз в неделю. Продолжительность академического часа – 45 минут, перерыв между академическими часами – 10 минут. (на отдых, физкультминутки, проветривание помещения)

Формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, мелкогрупповая, парная, индивидуальная; выставка, соревнование, лекция, творческий проект, тематические задания по подгруппам.

Программа включает проведение теоретических, практических, и комбинированных занятий.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы – формирование основ конструирования и программирования для создания моделей реальных объектов и процессов, развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

Стартовый уровень

Обучающие:

дать первоначальные знания об устройстве робототехнических систем;
сформировать первоначальные представления о достижениях современной науки в сфере робототехники и мехатроники;

научить основным приемам сборки и программирования робототехнических систем;

изучить основы электроники, устройства и принципы работы отдельных узлов и элементов, входящих в состав робототехнических систем, процесс разработки, изготовления и сборки базовых моделей роботов;

познакомить учащихся с учебной визуальной средой программирования роботов;
сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

сформировать представления об основных компонентах конструкторов Lego Mindstorms;

сформировать понятие об основных положениях и принципах мехатроники;
освоить основные приемы конструирования роботов.

Развивающие:

развивать творческую инициативу и самостоятельность;
развивать память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

развивать творческие способности и логическое мышление учащихся;

развивать коммуникативные способности учащихся, умение работать в группе;

развивать словарный запас, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

развивать самостоятельность в решении технических задач в процессе конструирования роботов.

Воспитательные:

формировать творческое отношение к выполняемой работе;
воспитывать умение работать в коллективе;
содействовать формированию информационной культуры посредством работы с программным продуктом;
воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
способствовать внедрению представлений об инженерно-техническом творчестве как престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий.

Базовый уровень

Обучающие:

углубить и расширить знания об устройстве робототехнических систем;
закрепить базовые общеобразовательные знания в области физики, математики, информатики;
сформировать навыки практической работы по сборке и отладке робототехнических систем;
научить оперировать понятийно-терминологическим аппаратом, который используется специалистами в сфере робототехники и мехатроники;
формировать умение творчески подходить к решению задачи по конструированию и программированию робота;
способствовать формированию инженерно-технической грамотности;
сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
сформировать умение создавать модели робототехнических систем, предназначенные для решения практических задач;
познакомить учащихся с различными графическими и текстовыми средами программирования роботов;
изучить основы теории автоматического управления;
познакомить учащихся с основными видами и категориями робототехнических соревнований;
познакомить учащихся с различными способами управления роботом.

Развивающие:

развивать умения по конструированию робототехнических систем с использованием различного набора деталей;
развивать умение осуществлять простейшие операции с программируемыми файлами;
развивать моторные навыки учащихся, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;
развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

формировать коммуникативную и общекультурную компетенции;
 формировать культуру общения в группе;
 воспитывать чувство ответственности за результаты своего труда;
 способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией;
 создавать условия для овладения основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
 сформировать понимание принципов действия различных средств информатизации, их возможностей и ограничений.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 1-ый год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Входной контроль	2	2	-	Опрос
2.	Введение в курс «Спортивная робототехника на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».	2	1	1	викторина
3.	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Микрокомпьютер EV3, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение).	2	1	1	опрос
4.	Сборка робота с использованием инфракрасного датчика. Удаленное управление роботом с помощью ик-пульта. Android-приложения для Lego Mindstorms EV3 (Lightbot).	5	1	4	Тестирование модели
5.	Интерфейс программы Lego Mindstorms EV3. Понятия алгоритм, программа.	4	1	3	опрос
6.	Модуль и моторы	6	2	4	Тестирование модели
7.	Блоки действий – (экран, звук).	3	1	2	опрос

8.	Программы перемещения робота по прямой линии, движение по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.	5	1	4	соревнование
9.	Модификация приводной платформы. Средний сервомотор. Манипулятор. Роботы, перемещающие объекты.	6	2	4	Тестирование модели
10.	Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик, цвет, вращение мотора, касание, таймер, кнопки управления модулем). Редактирование, настройка программных блоков датчиков.	12	3	9	опрос
11.	Многозадачность. Выполнение роботом нескольких действий одновременно.	5	1	4	Тестирование модели
12.	Понятие «цикл» в программировании.	5	1	4	опрос
13.	Понятие ветвления в программировании. Блоки последовательности действий – продолжение (блок если-то). Многопозиционный переключатель.	5	1	4	Тестирование модели
14.	Роботы для соревнований	8	3	5	соревнование
15.	Итоговое занятие (итоговый контроль)	2	1	1	Защита модели
	Итого	72	22	50	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА 1-ый год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с планом работы на учебный год. Краткие сведения о формах работы. Техника безопасности. Правила работы и организация рабочего места. Входной контроль (опрос).

2. Введение в курс «Спортивная робототехника на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».

Теоретическая часть: Понятия робот, робототехника. История робототехники. Классификации роботов. Применение роботов в различных сферах жизни человека. Правила работы с конструктором.

Практическая часть. Работа с деталями конструктора. Простые соединения деталей конструктора «Lego». Сборка «Базовой» не программируемой модели по инструкции. Управление «Базовой» моделью.

3. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Микрокомпьютер EV3, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение). *Теоретическая часть:* Ознакомление обучающихся с интерфейсом программы Lego Mindstorms EV3. Основное меню. Настройка контроллера. Основные инструменты работы в программе. Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

Практическая часть: Написание программы для движения через меню микрокомпьютера EV3. Составление простых программ на контроллере, с использованием основной палитры.

4. Сборка робота с использованием инфракрасного датчика. Удаленное управление роботом с помощью ик-пульта. Android-приложения для Lego Mindstorms EV3 (Lightbot).

Теоретическая часть: Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон.

Практическая часть: разработка робота с пультом управления. Соревнование-игра «Управляемый РОБО-футбол»

5. Интерфейс программы Lego Mindstorms EV3. Понятия алгоритм, программа.

Теоретическая часть: Знакомство с интерфейсом программы Lego Mindstorms EV3. Основное меню. Настройка контроллера со средой Lego Mindstorms EV3. Пиктограммы управления роботом. Основные инструменты работы в программе. Подключение к EV3. Палитры блоков. Блоки действий (большой мотор, средний мотор, рулевое управление, независимое управление моторами). Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

Практическая часть: Создание простых линейных программ для робота.

6. Модуль и моторы

Теоретическая часть: Основные характеристики сервомотора. Конструкторские особенности соединения мотора. Технические характеристики мотора. Принципы программирования мотора в различных проектах (команды действия, базовые команды). Блоки «Действий».

Практическая часть: Создание программы из нескольких блоков «Действий». Создание программы с использованием блоков: «Цикла», «Вращения мотора»; «Переключателя»; «Кнопок управления модулем». Блок управления операторами «Переключатель». Тестирование созданной программы. Создание программы с использованием блоков «Моторы» и «Модуль». Тестирование программы «Моторы» и «Модуль».

7. Блоки действий – (экран, звук).

Теоретическая часть: Встроенные редакторы звука и изображения. Робот комментирует свои действия.

Практическая часть: Написание программы для воспроизведения звуков и изображения.

8. Программы перемещения робота по прямой линии, движение по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.

Теоретическая часть: Движение вперед по времени, с использованием параметра поворота колеса. Варианты использования движения назад. Переднеприводные и заднеприводные модели. Использование параметра мощности для движения робота.

Практическая часть: Создание программы для автомобиля, способного повернуться на месте. Создание программы для автомобиля, способного двигаться по заданной траектории без использования датчиков.

9. Модификация приводной платформы. Средний сервомотор.

Манипулятор. Роботы, перемещающие объекты.

Теоретическая часть: Манипуляторы и их конструктивные особенности. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Лего-деталей (желтый, красный, зеленый, синий).

Практическая часть: разработка робота – сортировщика. Составление программ с использованием датчика цвета.

10. Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик, цвет, вращение мотора, касание, температура, таймер, кнопки управления модулем). Редактирование, настройка программных блоков датчиков.

Теоретическая часть: Знакомство с датчиками. Ожидание показаний датчиков. Особенности программирования датчиков: расчет показаний. Датчик «Касания». Режимы. Блок датчика «Касание». Калибровка датчика. Блок управление операторами «Ожидание». Шины данных. Состояние «Нажатие», «Освобождение» и «Щелчок». Датчик «Цвета». Определение цветов. «Гироскопический» датчик. Вращательные движения с использованием «Гироскопа». Калибровка датчиков. Операторы «Мои блоки».

Практическая часть: Создание программ с использованием двух, и более, моторов и датчиков. Создание и тестирование программ используя: состояния «Нажатия», «Освобождение» и «Щелчок» «датчика касания»; «датчика цвета»; по датчикам «Касания», «Ультразвука», «Цвета» и «Гироскопа». Использование Калибровки датчиков. Калибровка датчиков. Использование операторов «Мои блоки». Создание и редактирование операторов «Мои блоки».

11. Многозадачность. Выполнение роботом нескольких действий одновременно.

Теоретическая часть: Линейный алгоритм. Использование циклов и ветвлений в создании программ. Параллельные задачи. Блоки работы с переменными.

Практическая часть: Составление программ для робота. Тестирование модели.

12. Понятие «цикл» в программировании.

Теоретическая часть: Циклический алгоритм. Блоки последовательности действий (начало, ожидание, цикл, прерывание цикла). Алгоритм движения робота по квадрату, кругу, вперед-назад, «восьмеркой», по спирали. Робот-чертежник.

Практическая часть: Разработка модели. Создание программы.

13. Понятие ветвления в программировании. Блоки последовательности действий – продолжение (блок если-то). Многопозиционный переключатель.

Теоретическая часть: Циклический алгоритм. Использование циклов и ветвлений в создании программ. Блоки данных: константа, переменная, массив и

логическое значение, математика и округление, сравнение и интервал, текст, случайное событие. Изучение блоков в программной среде. Использование блоков датчика цвета; блоков датчиков касания и ультразвука; блоков датчиков звука и гироскопа.

Практическая часть: Работа в программе с блоками. Программирование датчика цвета, датчиков касания и ультразвука, датчиков звука и гироскопа. Работа в программе с константой; с переменной; с массивом и логическим значением; с математикой и округлением; с текстом; со случайным событием; с файлом и данными; с обменом сообщениями; с подключением через Bluetooth, для поддержания в активном состоянии датчиков; с необработанным состоянием датчика; с инвертированием мотора, нерегулируемым мотором. Создание сложной программы. Тестирование программы.

14. Роботы для соревнований

Теоретическая часть: Изготовление конструкции робота. Особенности различных классов спортивных роботов и технических требований к ним.

Практическая часть. Изготовление робота выбранного класса: ходовая часть, подбор и крепление сенсоров. Составление программы и тестирование роботов на полигоне.

15. Итоговое занятие.

Теоретическая часть: Оценивание проектной деятельности. Анализ ошибок и успехов, рассмотрение наиболее удачных конструкций.

Практическая часть. (Итоговый контроль) Защита модели.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 2-ой год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Входной контроль	2	2	-	Опрос
2.	Повторение. Основные понятия	2	1	1	Опрос
3.	Понятие переменной в программировании. Блоки данных.	4	1	3	опрос
4.	Особенности конструирования роботов для движения по линии.	8	2	6	Тестирование модели
5.	Игры роботов	6	1	5	турнир
6.	Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками	6	2	4	Тестирование модели
7.	Программирование и робототехника	18	4	14	соревнования роботов, зачет
8.	Проект «Мой собственный уникальный робот». Роботы для	10	3	7	Тестирование модели

	соревнований				
9.	Состязания роботов	14	3	11	соревнование
10.	Итоговое занятие (итоговый контроль)	2	1	1	зачет
Итого		72	20	52	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА. 2-ой год обучения

1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Теоретическая часть: Формирование учебной группы. Задачи учебной группы. Программа и план занятий на предстоящий год. Краткие сведения о формах работы. Техника безопасности. Правила работы и организация рабочего места. Входной контроль (опрос).

2. Повторение. Основные понятия

Теоретическая часть: Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. Программное обеспечение EV3. Среда LABVIEW. Основное окно. Свойства и структура проекта. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. Программные блоки и палитры программирования. Страница аппаратных средств. Редактор контента. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Расчет угла поворота. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Решение задач на движение вдоль линии. Калибровка датчика освещенности. Программирование модулей. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Соревнование роботов на тестовом поле.

Практическая часть. Разработка и программирование коллективного или индивидуального проекта.

3. Понятие переменной в программировании. Блоки данных

Теоретическая часть: Программное обеспечение. Блоки программы. Блоки данных (константа, переменная, массив, логическое значение, математика, округление, сравнение, интервал, текст). Блоки управления операторами, датчика цвета, датчиков касания и ультразвука, звука и гироскопа. Блоки данных: константа, переменная, массив и логическое значение, математика и округление, сравнение и интервал, текст, случайное событие. Блоки расширения: доступ к файлу, регистрация данных, обмен сообщениями, подключение через Bluetooth, поддержание в активном состоянии датчиков, необработанное состояние датчика, стоп, инвертирование мотора, нерегулируемый мотор. Использование комбинаций блоков. Блоки датчиков и шины данных.

Практическая часть. Разработка модели робота. Программирование. Управление мощностью моторов в динамическом режиме. Блок текст. Отображение показаний датчиков. Блок математики. Использование математического блока для

автоматического расчета скорости приводной платформы. Блоки сравнение и переменная. Включение моторов приводной платформы при наступлении определенных условий. Сохранение количества оборотов мотора в переменной. Блок логика. Экспериментирование со сложными условиями для управления приводной платформы. Блок математика (продолжение). Использование знаний геометрии для управления движением приводной платформы. Блок массивы. Использование нескольких значений, сохраненных в памяти для управления приводной платформой. Блоки расширения (доступ к файлу, регистрация данных, обмен сообщениями, подключение через Bluetooth, поддерживать в активном состоянии, комментарий, необработанное значение датчика, стоп, инвертировать вращение мотора, нерегулируемый мотор).

4. Особенности конструирования роботов для движения по линии.

Теоретическая часть: Алгоритмы движения по линии. Калибровка датчиков.

Пропорциональное управление. Пропорциональный регулятор. Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы.

Практическая часть. Разработка коллективного или индивидуального проекта.

Участие в учебных состязаниях. Соревнования «Траектория».

5. Игры роботов

Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с регламентами: боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления.

Практическая часть. Разработка моделей роботов, проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта. Турнир.

6. Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками *Теоретическая часть:*

Ознакомление с возможностями и инструментами регистрации данных в среде LEGO MINDSTORMS EV3 EDU. Использование датчиков EV3 для сбора и анализа данных. Режим RGB/ Освоение различных инструментов регистрации данных: режим осциллографа, прогнозирование, анализ точек и другие. Использование данных, полученных в ходе эксперимента для программирования в режиме регистрации данных.

Практическая часть. Тестирование модели.

7. Программирование и робототехника

Теоретическая часть: Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

Практическая часть. Состязание роботов. Зачет.

8. Проект «Мой собственный уникальный робот». Роботы для соревнований.

Теоретическая часть: Ознакомление обучающихся с положением о конкурсах и соревнованиях. Выбор проекта и регламента. Разработка моделей согласно регламентам соревнований. Одиночные и групповые проекты.

Практическая часть. Разработка моделей: правила дорожного движения, роботы-манипуляторы, роботы-помощники человека, роботы-артисты и др. Защита и тестирование модели.

9. Состязания роботов

Теоретическая часть: Изучение регламентов соревнований. Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней: Сумо, Перетягивание каната, Кегельринг, Следование по линии, Слалом, Лабиринт, Интеллектуальное сумо и др.

Практическая часть. Разработка роботов согласно регламенту соревнований.

10. Итоговое занятие

Теоретическая часть: Подведение итогов, обсуждение результатов учебного года, анализ ошибок и успехов, рассмотрение наиболее удачных конструкций.

Практическая часть .(Итоговый контроль) Защита творческих проектов.

1.4. Планируемые результаты

Программа обеспечивает достижение учащимися следующих результатов.

Личностные результаты:

готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в инженерно-конструкторской деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;

готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов робототехники;

сформированность интереса к робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;

сформированность основ информационного мировоззрения – научного взгляда на область информационных процессов в живой природе, обществе, технике как одной из важнейших областей современной действительности;

способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в сфере робототехники;

готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты;

готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;

способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания.

Метапредметные результаты:

уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;

владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез, как составление целого из частей, и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; обобщение и сравнение данных; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логических цепочек рассуждений;

владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию;

владение основными универсальными умениями информационного характера;

владение основами моделирования как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в реальную модель робота;

умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов;

опыт принятия решений и управления объектами (роботами-исполнителями) с помощью составленных для них алгоритмов (программ);

владение базовыми навыками исследовательской деятельности, проведения виртуальных экспериментов; владение способами и методами освоения новых инструментальных средств.

Предметные результаты:

На стартовом уровне:

Знать:

первоначальные сведения о конструировании робототехнических систем;

основные принципы механики робототехнических систем;

элементную базу конструирования робототехнических систем;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

конструктивные особенности различных роботов;

порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими компонентами;

основы визуальной среды программирования робототехнических систем;

порядок создания алгоритмов, обеспечивающих движения роботов;

основы управления роботом через Bluetooth.

Уметь:

проводить сборку базовых учебных робототехнических систем по инструкции;

владеть навыками программирования в компьютерной среде LEGO Mindstorms EV3;

создавать программы для робототехнических систем при помощи специализированных визуальных редакторов;

обосновывать принятые решения, в том числе технические;

решать простейшие робототехнические задачи.

На базовом уровне:

Знать:

принципы работы датчиков: касания, освещенности, расстояния;

программные блоки: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей;

основы теории автоматического управления;

принципы работы отдельных узлов и конструктивных элементов, входящих в состав робототехнических систем;

специальные понятия и терминологию, используемую в робототехнике и мехатронике, уметь свободно оперировать терминами;

основные категории и регламенты соревнований по робототехнике.

Уметь:

уметь создавать и модифицировать роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3;

изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел;

осуществлять реализацию полученного алгоритма при решении поставленной задачи;

применять навыки программирования и конструирования робототехнических систем в соревнованиях различного уровня.

БЛОК № 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»

2.1. Календарный учебный график

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника»:

число учебных недель по программе – 1 год обучения 36 часов,

число учебных дней 1 год обучения- 36, количество учебных часов 72;

число учебных недель по программе – 2 год обучения 36,

число учебных дней 2 год обучения – 36, количество учебных часов 72.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в учебном кабинете, в котором должны находиться: доска, столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

Для работы необходимо иметь достаточное количество наглядного и учебного материала и ТСО.

1. Для реализации программы необходимо:

1. Наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 – 3 шт.
2. Аккумуляторные батареи 1,2V – 2шт.
3. Батарейки AA (по 6 шт. на каждый контроллер) – 5шт.
4. Зарядное устройство для аккумуляторов – 2 шт.
5. РЕСУРСНЫЙ НАБОР LEGO MINDSTORMS EV3 (ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ)- 1ШТ.
6. Компьютеры – 3 шт.

2. Расходные материалы:

1. Принтер – 1шт.
2. Проектор мультимедийный – 1шт.
3. Экран для проектора – 1шт.
4. Сканер – 1шт.
5. ПОЛЕ "КЕГЕЛЬРИНГ/СУМО" 1000X1000 ММ- 1ШТ.
6. ПОЛЕ "ГАНТЕЛЯ" 2000X1100 ММ – 1ШТ.

Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Методическое обеспечение

Учащиеся объединены в группы, что позволяет осуществлять дифференцированный возрастной подход в организации воспитательной деятельности и определении форм обучения.

Образовательный процесс строится по двум основным видам деятельности:

обучение теоретическим знаниям (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);

самостоятельная и практическая работа учащихся (изучение робототехнических систем).

В программе реализуются теоретические и практические блоки, что позволяет наиболее полно охватить и реализовать потребности учащихся,

сформировать практические навыки в области программирования и робототехники. В ходе выполнения самостоятельных работ, учащиеся приобретают навыки работы с различными средами и языками программирования, на основе чего происходит выбор оптимальных средств для организации действий робототехнической системы. Таким образом, данная программа позволяет развить у учащихся творческий склад мышления, способности к самостоятельному поиску, решению поставленных проблем, и создать условия для творческого самовыражения личности.

Учебный материал распределен по принципу последовательного расширения и углубления теоретических знаний, приобретения практических умений и навыков.

Формы занятий. Организация работы по программе базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала проектируют, а затем создают различные модели роботов. При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных инженеров и конструкторов, но и вовлечены в игровую деятельность. Конструируя и программируя роботов для решения игровых и соревновательных задач, учащиеся с легкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Традиционными формами проведения занятий являются: учебное занятие, индивидуальные и коллективные творческие проекты, образовательные путешествия, творческие мастерские, беседа, рассказ, проблемное изложение материала и т.д.

Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы.

Методы обучения:

словесные (объяснение, беседа, рассказ);

наглядные (демонстрация образцов, использование схем, технологических карт, просмотр видеороликов в соответствии с темой занятия);

практические (упражнения, самостоятельная работа учащихся);

проектный (создание групповых творческих, исследовательских проектов и их защита).

Наиболее приемлемы для организации образовательного процесса по программе методики дифференцированного индивидуального обучения, метод учебного проектирования, общедидактические методы, объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемный методы.

2.3. Форма аттестации

В конце каждой темы проводится проверка знаний в форме короткого зачета, позволяющего выявить усвоение материала обучающимися.

Вопросы, которые возникают у обучающихся в процессе обучения, выносятся на общее обсуждение также в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов: проведение внутренних соревнований между обучающимися учебных групп; участие в окружных, городских и международных соревнованиях по робототехнике.

2.4. Оценочные материалы

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах учащихся, в психофизиологических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладении приемами создания роботов посредством конструктора LEGO Mindstorms EV3.

Параметры оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Оцениваемые параметры	Критерии оценки		
	Минимальный уровень знаний и умений 1 балл	Приемлемый уровень знаний и умений 2 балла	Оптимальный уровень знаний и умений. 3 балла
1. Знания в области техники безопасности 1.1 Знания требований техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в помещении компьютерного класса	Слабо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе	Хорошо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе, но не всегда знает, как их применить	Отлично знает правила ТБ при работе в компьютерном классе и самостоятельно их применяет
2. Теоретические знания в области конструирования и программирования 2.1. Знание особенностей различных деталей, способы их применения	Различает детали, но плохо знает их особенности и технологию работы с ними.	Различает детали, знает их особенности, но не может самостоятельно применять свои знания.	Хорошо различает детали, знает их особенности и технологию работы с ними.
2.2 Знание устройств роботов и технических требований к их изготовлению	Знает устройство роботов, но не уверенно знает технические требования к их изготовлению	Знает устройство роботов, но не уверенно формулирует технические требования к их изготовлению	Хорошо знает устройство роботов и технические требования к их изготовлению
2.3 Знание основ	Имеет поверхностные	Имеет	Имеет

программирования на языке Mindstorms NXT-G	знания о написании программ и алгоритмах	представление о написании программ и алгоритмах, но не может самостоятельно применять их	представление о написании программ и алгоритмах, и может самостоятельно применить их
3. Практические навыки в области робототехники 3.1. Умение изготовить робота по инструкции 3.2 Умение выполнить чертёж собственной модели	Изготавливает модель с помощью педагога. Выполняет чертеж модели, но не соблюдает требования к изготовлению чертежа	Изготавливает модель под контролем педагога. Выполняет качественный чертеж модели под руководством педагога	Самостоятельно изготавливает модель. Самостоятельно выполняет качественный чертеж модели
3.3 Умение изготовить собственную модель	Изготавливает модель с помощью педагога	Изготавливает модель под контролем педагога	Самостоятельно изготавливает модель
3.4 Умение написать программу для робота	Может объяснить идею программы, но написать ее может с помощью педагога	Может объяснить идею программы, но написать ее может под руководством педагога	Самостоятельно может написать программу для своего робота
3.5. Умение подготовить к запуску и запустить своего робота	Может запустить робота, но не знает, как его подготовить	Может подготовить робота и запустить его под руководством педагога или товарищей	Самостоятельно может подготовить и запустить робота
3.6 Успешность (участие в соревнованиях, конкурсах, выставках)	Участствует только в отборочных соревнованиях, выставках	Участствует во всех мероприятиях, но не занимает призовые места	Участствует во всех мероприятиях и занимает призовые места

4. Личностные качества обучающегося 4.1 Коммуникабельность	Обращается за помощью только когда, когда совсем заходит «в тупик»	Легко общается с людьми, но не всегда обращается за помощью при затруднениях в работе	Всегда обращается за помощью при затруднениях и сам готов помочь, легко общается с людьми
4.2 Трудолюбие	Работу выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки	Работу выполняет охотно, но ошибки исправляет после вмешательства педагога	Работу выполняет охотно и тщательно, стремится самостоятельно исправлять ошибки
4.3 Креативность	Неохотно проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей	Неохотно проявляет фантазию, но использует творческий подход при изготовлении моделей	Всегда проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей

Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы.
Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, тестирование и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют низкому уровню, 61-80 баллов – среднему, свыше 80 баллов – высокий уровень.

Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов).

Диагностика исполнительной части (умений учащихся по окончании курса занятий) основывается на анализе и оценке участия в проводимых конкурсах, соревнованиях и активности в работе объединения.

Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- знания (теоретическая подготовка ребенка);
- умения (практическая подготовка);
- обладание опытом (навыками);
- личностные качества.

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист).

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- выявить этапы и уровни образовательного процесса;
- определить поэлементную систему оценки знаний учащихся;
- обеспечить учащимся возможность самооценки своей учебной деятельности;

осуществлять более объективную оценку технологической подготовки учащихся.

Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

2.5. Методические материалы

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

При работе с детьми в учебных группах используются различные методы: словесные, метод проблемного обучения, проектно-конструкторский метод, а также игровой метод.

Метод строго регламентированного задания. Выполнение целостно-конструктивных и расчленено-конструктивных заданий (сборка основных узлов модели по схеме; сборка всей модели по схеме).

Групповой метод (мини-группы). Создание модели по предложенной схеме группой занимающихся (2– 4 человека); определение ролей и ответственности, выбор рационального способа создания модели.

Проектный метод. Самостоятельное продумывание и создание модели. Защита собственного проекта.

Соревновательный метод. Проведение соревнований

- на скорость сборки модели по заданной схеме;
- на скорость сборки модели по предложенному изображению;
- на прочность модели;
- на скорость передвижения роботов.

Словесный метод. Рассказ, беседа, описание, разбор, лекция, инструктирование, комментирование, распоряжения и команды.

Метод наглядного воздействия. Демонстрация готовой модели, созданной преподавателем; демонстрация готовой модели, созданной занимающимся; посещение соревнований по робототехнике; демонстрация фото-, видеоматериалов.

Метод релаксации. Выполнение гимнастического комплекса (физкульт-пауза) для снятия нагрузки на шейные отделы позвоночника, пальцы рук, тазобедренный сустав, мышцы спины.

Дискуссия. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. С помощью дискуссии, обучающиеся приобретают новые знания, укрепляются в собственном мнении, учатся его отстаивать. Так как главной функцией дискуссии является стимулирование познавательного интереса, то данным методом в первую очередь решается задача развития познавательной активности обучающихся.

Для успешного проведения занятий очень важна подготовка к ним, заключающаяся в планировании работы, подготовке материальной базы и самоподготовке педагога.

В этой связи продумывается вводная, основная и заключительная части занятий; просматривается необходимая литература, отмечаются новые термины и понятия, которые следует разъяснить обучающимся, выделяется теоретический материал, намечается содержание беседы или рассказа, подготавливаются наглядные пособия для изготовления модели, а также подбирается соответствующий дидактический материал, чертежи, шаблоны (в необходимом количестве комплектов).

В конце занятия, после сборки и тестирования модели, обучающиеся демонстрируют ее и дают оценку программе и техническим характеристикам: указывается на положительные моменты, отдельные недостатки, после чего работы разбираются и детали складываются в конструктор.

2.6. Список литературы

Для педагогов:

1. Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход./ Н.А.Белиовский, Л.Г. Белиовская. – М.: Изд-во Ассоциации с вузов, 2015.
2. Вязовов С.М. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3 / С.М. Вязовов, О.Ю. Калягина, К.А. Слезин. – М.: 2013.
3. Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на lego. Человек – всему мера? / Н.Н. Зайцева. – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2014.
4. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе. – М.: Бином, 2011.
5. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие, – М.: ИНТ, 1998.
6. Макаров И.М., Топчеев Ю.И., Робототехника: история и перспективы. – М.: Наука, 2003.
7. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3. – М.: Изд-во: Перо, 2015.
8. 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., 2014.
9. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: ИНТ, 2006.
10. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. – М.: Управление. 2017.
11. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. (Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT).

Для учащихся:

1. Кочтюк В.И., Гавриш А.П., Карлов А.Г. Промышленные роботы: Конструирование, управление, эксплуатация. – Киев. Главное издательство, 1985.
2. Рыжов К.В. Сто великих изобретений. – М.: Вече, 1999.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – Санкт-Петербург: Наука, 2011.
4. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.; Мир, 1990.
5. Азимов Айзек Я, робот. /пер. А. Д. Иорданского - 3-е изд., перераб. и доп. - Библиотека приключений. М.: Эксмо, 2002.

6. Инструкция по сборке моделей из базового набора Lego Mindstorms 45544 Education EV3;

7. Инструкция по сборке моделей из ресурсного набора Lego Mindstorms 45560 Education EV3

8. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS - 64 стр., илл.

9. Руководство пользователя Lego mindstorms education EV3. - LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS and the MINDSTORMS logo are trademarks of the/ sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. 2013

10. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. /Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С. Ананьевского. - СПб. Наука, 2006 – 332 с.

Интернет-ресурсы:

1. www.legoengineering.com
2. www.robosport.ru
3. <http://www.russianrobotics.ru/>;
4. <http://www.Lego.ru/>.
5. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides>
6. <http://www.legoengineering.com/>
7. <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>

2.7. Глоссарий

Большой сервомотор EV3 – подключается к микрокомпьютеру EV3 и заставляет робота двигаться: ехать вперед и назад, поворачиваться и проезжать по заданной траектории. Большой сервомотор имеет встроенный датчик вращения, который позволяет очень точно контролировать перемещение робота и его скорость.

Гироскопический датчик EV3 – измеряет вращательное движение робота и изменение его положения. Может использоваться для определения текущего направления вращения.

Датчик касания EV3 – он же кнопка.

Датчик цвета EV3 – способен различать восемь цветов и отсутствие цвета. Кроме того, его можно использовать как датчик освещенности. Улучшенная конструкция датчика цвета EV3, которая заключается в том, что на корпусе есть крепление типа крестовина, и датчик можно закрепить в рамке, позволяет собрать сложные, многофункциональные механизмы. Может измерять отраженный красный цвет.

Кегельринг – это один из видов соревнований в робототехнике. Цель робота – вытолкнуть кегли с ринга за минимальное время. Именно поэтому вид соревнований и называется кегельринг (кегли + ринг).

Программируемый микрокомпьютер EV3 является сердцем и мозгом роботов, построенных на платформе LEGO MINDSTORMS Education EV3. Микрокомпьютер включает в себя шестикнопочный интерфейс управления с функцией изменения подсветки для индикации режима работы микрокомпьютера, монохромный дисплей с высоким разрешением, встроенный спикер, порт USB, слот для чтения карт памяти формата mini SD, 4 порта ввода и 4 порта вывода. Микрокомпьютер EV3 также поддерживает Bluetooth, WiFi (поддерживается Wi-Fi адаптер NETGEAR WNA1100 Wireless-N 150), для связи с компьютерами имеет программный интерфейс, позволяющий создавать программы и настраивать регистрации данных непосредственно на микрокомпьютере EV3. Микрокомпьютер совместим с мобильными устройствами, и питается батареями типа AA или аккумуляторной батареей EV3.

Робот – автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма, предназначенное для осуществления производственных и других операций, которое действует по заранее заложенной программе и получает информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно выполняемые человеком. Внешний вид и конструкция современных роботов могут быть весьма разнообразными. Робот может управляться оператором либо работать по заранее составленной программе. Использование роботов позволяет облегчить или вовсе заменить человеческий труд на производстве, в строительстве, при рутинной работе, при работе с тяжелыми грузами, вредными материалами, а также в других тяжелых или небезопасных для человека условиях.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов – роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. По робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы используются специальные языки программирования. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, программное обеспечение. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Средний серводвигатель – разработан для работы с микрокомпьютером EV3 и имеет встроенный датчик вращения с точностью измерений до 1 градуса. Используя этот датчик, мотор может соединяться другими моторами, позволяя роботу двигаться с постоянной скоростью. Кроме того, датчик вращения может использоваться и при проведении различных экспериментов для точного считывания данных о расстоянии и скорости. Корпус мотора делает монтаж элементов передач и трансмиссии простым процессом.

Ультразвуковой датчик EV3 – основная функция – определение расстояния. Для этого датчик испускает звуковые волны и принимает их «эхо». К основной функции данного сенсора добавилась еще одна – он также может слушать ультразвуковые колебания, испускаемые другими датчиками ультразвука.

Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование Лего-роботов »

Год обучения: 1 год (стартовый уровень)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Вводное занятие. Техника безопасности.	МБОУ Устьинская СОШ «Точка Роста»	Опрос, педагогическое наблюдение
1.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Введение в курс «Робототехника» на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение
2.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3, микрокомпьютер EV3, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение)	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение
3.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	5	Сборка робота с использованием инфракрасного датчика. Удаленное управление роботом с помощью ик-пульта. Android-приложения для LEGO Mindstorms EV3 (Lightbot)	МБОУ Устьинская СОШ	Тестирование модели, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов

4.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	4	Интерфейс программы LEGO Mindstorms EV3. Понятия алгоритм, программа.	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение
5.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	6	Модуль и моторы	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение, тестирование модели
6.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	3	Блоки действий- (экран, звук)	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение
7.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	5	Программы перемещения робота по линии, движение по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.	МБОУ Устьинская СОШ	Соревнование . Выполнение заданий по конструированию и программированию роботов.
8.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	6	Модификация приводной платформы. Средний сервомотор. Манипулятор. Роботы, перемещающие объекты.	МБОУ Устьинская СОШ	Тестирование модели. Педагогическое наблюдение
9.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	12	Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик, цвет, вращение мотора, касание. Таймер. кнопки управления модулем)	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение, тестирование.
10.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	5	Многозадачность. Выполнение роботом нескольких действий одновременно.	МБОУ Устьинская СОШ	Педагогическое наблюдение. Тестирование модели.
11.				Беседа, рассказ,	5	Понятие «цикл» в	МБОУ	Опрос, педагогическое

				групповое занятие, индивидуальное занятие		программировании	Устьинская СОШ	наблюдение
12.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	5	Понятие ветвления в программировании. Блоки последовательности действий. Многопозиционный переключатель.	МБОУ Устьинская СОШ	Тестирование модели, педагогическое наблюдение
13.				групповое занятие	8	Роботы для соревнований	МБОУ Устьинская СОШ	Соревнование. Педагогическое наблюдение
				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Итоговое занятие.	МБОУ Устьинская СОШ	Защита модели
				Итого	72			

Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Конструирование Лего-роботов »

Год обучения: 1 год (базовый уровень)

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Вводное занятие. Техника безопасности.	МБОУ Устьинская СОШ «Точка Роста»	Опрос, педагогическое наблюдение
1.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Повторение. Основные понятия.	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение
2.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	4	Понятие переменной в программировании. Блоки данных.	МБОУ Устьинская СОШ	Опрос, педагогическое наблюдение
3.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	8	Особенности конструирования роботов для движения по линии	МБОУ Устьинская СОШ	Тестирование модели, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
4.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	6	Игры роботов.	МБОУ Устьинская СОШ	Турнир
5.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	6	Основы сбора и анализа данных. Работа с датчиками.	МБОУ Устьинская СОШ	Педагогическое наблюдение, тестирование модели

6.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	18	Программирование и робототехника	МБОУ Устьинская СОШ	Зачет. Соревнования роботов.
7.				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	10	Проект «Мой собственный уникальный робот». Роботы для соревнований.	МБОУ Устьинская СОШ	Соревнование . Выполнение заданий по конструированию и программированию роботов. Тестирование модели.
8.				Групповое занятие, индивидуальное занятие	14	Соревнования роботов	МБОУ Устьинская СОШ	Соревнование. Фестиваль роботов.
				Групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Итоговое занятие.	МБОУ Устьинская СОШ	Зачет.
				Итого	72			

