

Муниципальное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Центр развития образования города Саянска»

Рекомендована
городским научно-методическим
советом
протокол № 4 от 27.05.2015

Утверждена
приказом директора
МБОУ ДПО ЦРО
от 25.08.2015 №116-42-56

Дополнительная общеразвивающая программа

Первый шаг в робототехнику

Адресат программы: для детей 2-6 классов

Срок реализации: 3 года

Разработчики программы:

Зыков В.Б., методист МБОУ ДПО ЦРО

Лаптева О.Т., методист МОУ ДПО ЦРО

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Первый шаг в робототехнику» составлена на основе практикума «Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г.Копосов.–2-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.– 288 с.» и рабочей тетради «Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов/Д.Г.Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.»

Направленность программы «Первый шаг в робототехнику» - техническая.

Педагогическая целесообразность программы внеурочной деятельности ориентирована на выполнение требований к содержанию внеурочной деятельности школьников, а также на интеграцию и дополнение содержания предметных программ. Конструирование роботов – это требование времени. Для сегодняшних продвинутых школьников это востребовано, интересно. Дети – неутомимые конструкторы, их технические решения остроумны и оригинальны. Очень важно вовремя определить, направить и развивать творческий технический потенциал детей, предоставить все возможности для формирования и развития их инженерного мышления и профессиональной ориентации. Модели, которые собирают дети, служат отличным обучающим материалом. Учебные занятия по робототехнике способствуют развитию детского воображения и творческих способностей, накоплению полезных знаний, формированию абстрактного и логического мышления, конструкторских, инженерных и общенаучных навыков. Помогают по-другому посмотреть на вопросы, связанные с изучением естественных наук, информационных технологий и математики. Способствует развитию речи, пространственной ориентации, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество и дают возможность по максимуму реализовать творческие способности. Содержание и структура программы «Первый шаг в робототехнику» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками, а также на развитие исследовательских качеств личности. Актуально воспитание личности с креативным мышлением, обладающей базовыми техническими умениями, но способной применить их в нестандартной ситуации. Подход, основанный на применении обучающего комплекса по робототехнике, позволяет всем детям развивать индивидуальные навыки познавательной и творческой продуктивной деятельности. С простого запоминания фактов и правил и последующего исполнения рутинных инструкций акцент переносится на способность отыскивать факты, предполагать еще не имеющие прецедента возможности, понимать и изобретать правила, ставить перед собой разнообразные задачи, самостоятельно планировать и выстраивать исполнительные действия. На уровне общей идеи – это попытка создать целостную картину рукотворного мира от момента зарождения идеи, потребности человека в каких-то объектах – материальных, энергетических, информационных – до рождения ее на свет, т. е. знакомство с процессом проектирования на практике и в теории. Рациональное применение активных методов работы с одаренными детьми позволяет снять ряд противоречий в образовательной среде: перегрузку вследствие повышенного гимназического уровня изучения ряда предметов, недостаточность практического применения теоретических знаний при решении реальных технических проблем.

Отличительные особенности программы

Данная программа предполагает обучение решению задач конструкторского характера, а также программированию, моделированию при использовании на занятиях конструктора LEGO EV3 и программного обеспечения LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 школьники приобретут опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи. При дальнейшем освоении LEGO EV3 становится возможным выполнение серьезных проектов, развитие самостоятельного технического творчества.

Адресат программы

Программа предполагает ее реализацию в факультативной форме для учащихся 2-6 классов. Программа «Первый шаг в робототехнику» социально востребована, так как отвечает желаниям родителей видеть своего ребенка технически образованным, общительным, психологически защищенным, умеющим найти адекватный выход в любой жизненной ситуации. Она соответствует ожиданиям учащихся по обеспечению их личностного роста, их заинтересованности в получении качественного образования, отвечающего их интеллектуальным способностям, культурным запросам и личным интересам. Учащиеся вовлечены в учебный процесс создания моделей-роботов, проектирования и программирования робототехнических устройств и ежегодного участия в робототехнических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, конференциях.

Программа составлена с учётом *психолого-педагогических особенностей* развития детей 8—12 лет, которые связаны:

- с переходом от учебных действий, осуществляемых совместно с группой и под руководством учителя, к *учебному исследованию* и к новой внутренней позиции ребенка, направленной на самостоятельный познавательный поиск, постановку целей, осуществление контрольных и оценочных действий, инициативу в организации учебного сотрудничества;
- с осуществлением качественного преобразования учебных действий *моделирования, контроля и оценки* и перехода *от самостоятельной постановки новых учебных задач* к развитию способности проектирования собственной учебной деятельности и построению жизненных планов во временной перспективе;
- с формированием у *школьника* научного типа мышления;
- с овладением коммуникативными средствами и способами организации кооперации и сотрудничества;
- с изменением формы организации учебной деятельности и учебного сотрудничества, от классно – урочной к внеурочной проектно-исследовательской, практической деятельности.

Этап младшего возраста (8-12 лет, 2-6 классы) характеризуется началом перехода от детства к подростковому периоду, отражающимся в его характеристике как «переходного», «трудного», при котором новообразованием в личности подростка является возникновение и развитие у него самосознания (чувства взрослости), внутренней переориентацией с правил и ограничений, связанных с моралью послушания, на нормы поведения взрослых и др.

Срок освоения программы

Программа рассчитана на 3 года обучения, по 72 часа на каждый год обучения (со 2 по 4 классы, с 3 по 5 классы или с 4 по 6 классы).

Программа рассчитана для учащихся 2-6 классов, без специального отбора.

Общее количество-216 учебных часов.

Форма обучения - очная

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, перерыв между занятиями 10 минут.

Цель и задачи программы

Цель: развитие творческих способностей школьников через конструкторско-исследовательскую деятельность, освоение приемов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами.

Задачи

1. Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
2. Обучить основам программирования, составлению алгоритмов и проектированию роботов.
3. Создать условия для создания собственных проектов по робототехнике и прослеживанию пользы применения роботов в реальной жизни.
4. Расширить область знаний о профессиях.

Комплекс основных характеристик программы

Общее количество учебных часов, необходимых для освоения программы 216 часов (1 год обучения – 72 часа, 2 год обучения – 72 часа, 3 год обучения – 72 часа)

Содержание программы 1-ый год обучения

Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

Раздел 1. Роботы – 10 часов

Теория. 1.1. Что такое робот? 1.6. Культура производства.

Практика. Решение практических задач и принципы крепления деталей. Конструирование модели робота Валли.

1.2. Робот Mindstorms. 1.3. NXT Правила работы. 1.4. Сборочный конвейер. 1.5. Проект Валли.

Раздел 2. Робототехника – 9 часов

Теория. 2.1. Робототехника и ее законы. 2.2. Передовые направления в робототехнике. 2.7. Как выполнять несколько дел одновременно

Практика. Составление программ для управления роботом. Загрузка программ в память робота и их запуск. Очистка памяти робота при совершении ошибки.

2.3. Программа для управления роботом. 2.4. Графический интерфейс пользователя. 2.5. Проект «Незнайка». 2.6. Первая ошибка

Раздел 3. Искусственный интеллект – 10 часов

Теория. 3.1. Тест Тьюринга и премия Лебнера. 3.4. Справочные системы

Практика. Работа с программными интеллектуальными роботами, создание обширных справочных систем, самостоятельное нахождение нужной информации, проведение экспериментов и исследования.

3.2. Искусственный интеллект. 3.3. Интеллектуальные роботы. 3.5. Исполнительное устройство (блок «Движение»). 3.6. Проект «Первые исследования»

Раздел 4. Роботы и эмоции – 6 часов

Теория. 4.1 Эмоциональный робот. 4.5. Ожидание.

Практика. Настройка звука, составление программы для эмоционального робота. Сбор и обработка информации из реальных источников для принятия управленческих решений. 4.2. Экран и звук. 4.3. Проект «Встреча». 4.4. Конкурентная разведка. 4.6. Проект «Разминирование».

Раздел 5. Имитация, звуковые имитации – 8 часов

Теория. 5.2. Алгоритм и композиция. 5.3. Свойства алгоритма. 5.6. Звуковой редактор и конвертер

Практика. Составление алгоритма и программы поведения эмоционального робота, редактирование, сохранение звуковых файлов, звуковых эффектов.

5.1. Роботы-стимуляторы. 5.4. Система команд исполнителя. 5.5. Проект «Выпускник». 5.7. Проект «Послание». 5.8. Проект «Пароль и отзыв».

Раздел 6. Космические исследования – 7 часов

Теория. 6.1. Космонавтика 6.6. Гравитационный маневр.

Практика. Составление программы, имитирующей полет станции «Луна», использование на мобильном телефоне режим видеосъемки, доставка видео в центр управления полетом. 6.2. Роботы в космосе. 6.3. Проект «Первый спутник». 6.4. Проект «Живой груз». 6.5. Исследования Луны. 6.7. Проект «Обратная сторона Луны»

Раздел 7. Концепт-кары – 5 часов

Теория. 7.1. Что такое коцепт-кар. 7.2. Минимальный радиус поворота.

Практика. Сборка экспериментального автомобиля, определение настройки движения для осуществления поворота робота, проведение соревнования роботов.

7.3. Как может поворачивать робот NXT. 7.4. Настройки для поворотов. 7.5. Кольцевые автогонки.

Раздел 8. Парковка в городе, моторы для роботов – 6 часов

Теория. 8.1. Плотность автомобильного парка. 8.4. Сервопривод

Практика. Составление программы автоматической парковки автомобиля, парковка в гаражный блок, ожидание в боксе, выезд из гаража. Проведение анализа написанных программ.

8.2. Проблема парковки в мегаполисе. 8.3. Проект «Парковка». 8.5. Тахометр. 8.6. Проект «Тахометр».

Раздел 9. Компьютерное моделирование, пропорция – 9 часов

Теория. 9.1. Модели и моделирование. 9.4. Углы правильных многоугольников

Практика. Составление программ LEGO Digital Designer для создания объемной компьютерной модели, запуск программ трехмерного моделирования.

9.2. Цифровой дизайнер. 9.3. Первая SD-модель. 9.5. Проект «Квадрат». 9.6. Метод пропорции. 9.7. Проект «Пентагон». 9.8. Проект «Пчеловод».

Раздел 10. Все есть число, вспомогательные алгоритмы – 6 часов

Теория. 10.1. Итерации. 10.4. Вложенные циклы

Практика. Составление программ для движения робота по траектории восьмерки, составление программ для движения робота, который из треугольников складывает мозаику. Испытание тахометра, исследование на изменение показаний.

10.2. Магия чисел. 10.3. Проект «Счастливая восьмерка». 10.5. Вспомогательные алгоритмы. 10.6. Проект «Правильный тахометр».

Инструктаж по ТБ

Теория. Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

Раздел 1. Органы чувств робота – 5 часов

Теория. 1.1. Чувственное познание. 1.2. Датчик звука.

Практика. Запуск программы NXT 2.0 Programming, установка модуля с микрофоном на блок управления робота. Разработка программы для робота, который начинает движение по звуковому сигналу. Улучшение программы автоответчика.

1.3. Проект «На старт! Внимание! Марш!». 1.4. Проект «Инстинкт самосохранения». 1.5. Проект «Автоответчик»

Раздел 2. Все в мире относительно, военные роботы – 7 часов

Теория. 2.1. Как измерить звук. 2.4. Конкатенация.

Практика. Создание программы и прибора измерителя уровня шума или уровня громкости звука, робота-переводчика, робота-приемника. Проверка системы акустической разведки в действии.

2.2. Проценты от числа. 2.3. Проект «Измеритель уровня шума». 2.5. Новинки вооружений. 2.6. Проект «Система акустической разведки». 2.7. Коммуникация.

Раздел 3. Описание процессов – 5 часов

Теория. 3.1. Военно-промышленный комплекс и конверсия.

Практика. Составление программы, выводящей на экран NXT координатные оси и подписи к ним, построение графиков на экране робота. Составление программы NXT, отображающая на экране график изменения звуковой обстановки вокруг робота, усовершенствование программы, добавив дополнительные возможности.

3.2. Наблюдение процессов во времени. 3.3. Координаты на плоскости. 3.4. Координаты на экране. 3.5. Проект «Домашний шумомер»

Раздел 4. Безопасность дорожного движения – 9 часов

Теория. 4.1. Третье воскресенье ноября

Практика. Изобретение автомобиля, скорость которого зависит от освещенности, составление программы, поиск недочетов в программе и исправление их.

4.2. Решаем первую проблему. 4.3. Датчик света (освещенности). 4.4. Проект «Дневной автомобиль». 4.5. Потребительские свойства товара. 4.6. Альтернатива. 4.7. Проект «Безопасный автомобиль». 4.8. Проект «Трехскоростное авто». 4.9. Проект «Ночная молния»

Раздел 5. Фотометрия – 5 часов

Теория. 5.1. Один люкс

Практика. Программирование робота на работоспособность, внесение изменений в программу. Составление программы, выводящей график освещенности окружающей обстановки.

5.2. Опять «попугай». 5.3. Проект «Режим дня». 5.4. Проект «Главное – результат». 5.5. Проект «Измеритель освещенности»

Раздел 6. Нажми на кнопку! – 5 часов

Теория. 6.1. Тактильные ощущения. 6.2. Способы использования датчиков

Практика. Выбор способов программирования для действий робота в зависимости от цели опыта работы.

6.3. Проект «Система автоматического контроля дверей». 6.4. Проект «Перерыв 15 минут». 6.5. Проект «Кто не работает – тот не ест!»

Раздел 7. Сложные проекты, научный метод познания – 11 часов

Теория. 7.1. Как работать над проектом. 7.5. Цвет для робота. 7.9. Частота звука

Практика. Программирование робота. Выявление недочетов программы, выдвижение гипотезы об устранении выявленных недочетов, внесение изменений в программу.

7.2. Проект «Система газ – тормоз». 7.3. Язык общения системы «человек – компьютер».

7.4. Компьютерные переводчики. 7.6. Это наш метод! 7.7. Меняем направление датчика.

7.8. Научный метод в исследовании. 7.9. Проект «Симфония цвета»

Раздел 8. Число «пи», измеряем расстояние и время – 12 часов

Теория. 8.1. Диаметр и длина окружности. 8.2. Не верь глазам своим. 8.4. Немного истории. 8.10. Секунда.

Практика. Проведение экспериментов, оформление результатов эксперимента. Формулирование гипотез по результатам проведенного эксперимента. Проведение анализа проведенного эксперимента. Программирование робота-одометра, усовершенствование программы.

8.3. Эксперимент «Ищем взаимосвязь величин». 8.5. Проект «Робот-калькулятор». 8.6.

Курвиметр и одометр. 8.7. Математическая модель одометра. 8.8. Проект «Одометр». 8.9.

Модель курвиметра. 8.11. Таймер. 8.12. Проект «Секундомеры».

Раздел 9. Система спортивного хронометража, скорость – 7 часов

Теория. 9.4. Скорость равномерного движения

Практика. Программирование робота-хронографа. Составление программы, измеряющей скорость движения робота. Оформление результатов эксперимента. Проведение исследования «Зависимость скорости робота от настройки параметра «Мощность».

9.1. Проект «Стартовая калитка». 9.2. Проект «Самый простой хронограф». 9.3. Проект

«Измеряем скорость». 9.5. Скорость неравномерного движения. 9.6. Проект «Спидометр».

9.7. Зависимость скорости от мощности мотора

Раздел 10. Где черпать вдохновение – 6 часов

Теория. 10.1. Бионика. 10.2. Датчик ультразвука

Практика. Программирование робота, описание изменений в поведении робота, составление прототипа системы соблюдения дистанции. Реализация проекта.

10.3. Проект «Дальномер». 10.4. Проект «Робот-прилипала». 10.5. Проект «Соблюдение

дистанции». 10.6. Проект «Охранная система»

3-й год обучения

Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

Раздел 1. Изобретательство – 9 часов

Теория. 1.1. Терменвокс. 1.4. Переменные

Практика. Создание прототипа терменвокса для игры одной рукой, двумя руками. Создание программы для робота, который при выходе человека из помещения сообщает о необходимости выключить свет.

1.2. Проект «Умный дом». 1.3. Подсчет посетителей. 1.5. Проект «Создаем переменную». 1.6. Проект «Считаем посетителей». 1.7. Проект «Счастливым покупателем». 1.8. Проект «Проход через турникет»

Раздел 2. Программный продукт – 6 часов

Теория. 2.1. Как из программы сделать программный продукт. 2.2. Свойства математических действий

Практика. Создание системы, которая подсчитывает посетителей и выводит их количество на экран. Изменение настройки блоков, чтобы система подсчета работала максимально точно. Усовершенствование программы.

2.3. Вспомогательная переменная. 2.4. Сравни и узнаешь истину. 2.5. Проект «Управление электромобилем». 2.6. Баг

Раздел 3. Кодирование – 5 часов

Теория. 3.1. Азбука Морзе. 3.4. Графы и деревья

Практика. Программирование робота-передатчика и робота-приемника. Настройка Bluetooth-соединение между роботами.

3.2. Проект «Телеграф». 3.3. Код и кодирование. 3.5. Борьба с ошибками при передаче

Раздел 4. Механические передачи – 5 часов

Теория. 4.1. Зубчатые передачи

Практика. Проведение исследования «Влияние различных передач на скорость движения робота». Разработка математической модели одометра для работы с коробкой переключения передач (КПП). Составление программ.

4.2. Проект «Передачные отношения». 4.3. Математическая модель одометра для работы с КПП. 4.4. Проект «Спидометр для работы с КПП». 4.5. Проект «Мгновенная скорость»

Раздел 5. Золотое правило механики – 4 часа

Теория. 5.2. Тише едешь – дальше будешь!»

Практика. Соревнования между роботами по перетягиванию каната. Проведение эксперимента по перетягиванию груза. Составление программ, усовершенствование их.

5.1. Проект «Перетягивание каната». 5.3. Проект «Максимальный груз». 5.4. Точность сервомотора

Раздел 6. Управление – 3 часа

Теория. 6.1. Системы управления

Практика. Создание системы дистанционного управления, программирование роботов в соответствии с алгоритмами. Проведение анализа созданной системы. Улучшение программы дистанционного управления.

6.2. Проект «Gamepad». 6.3. Виды систем управления

Раздел 7. Импровизация – 5 часов

Теория. 7.1. Импровизация и робот. 7.2. Случайное число. 7.5. Множественный выбор

Практика. Изменение диапазона чисел, которое может задумать робот NXT. Запрограммирование робота игре в кости для двух игроков, танцевальным движениям.

7.3. Проект «Игра в кости». 7.4. Проект «Конкурс танцев»

Раздел 8. Промышленные работы, автоматический транспорт – 8 часов

Теория. 8.1. Работы в промышленности. 8.2. Алгоритм отслеживания границы. 8.7. ПАТ

Практика. Запрограммирование робота на отслеживание границы по заданному алгоритму. Проведение эксперимента на определение максимальной скорости уверенного движения робота по границе. Изменение настройки блоков для быстрого прохождения дистанции. Запрограммирование дополнительного сервиса.

8.3. Проект «Движение по линии». 8.4. Проект «Быстрее, еще быстрее!». 8.5. Проект «Используем второй датчик». 8.6. Проект «Гараж будущего». 8.8. Проект «Кольцевой маршрут»

Раздел 9. Персональные сети, профессия-инженер – 6 часов

Теория. 9.1. Subiko. 9.4. Данные, информация, знания. 9.5. Путь к знаниям. 9.6. Выбор профессии

Практика. Подключение компьютера и робота к мобильному телефону. Передача файлов для установки программы управления роботом NXT с мобильного телефона. Управление роботом через мобильный телефон.

9.2. PAN или пропал. 9.3. Проект «Экипаж лунохода»

Раздел 10. Устройства, которые нас раздражают – 15 часов

Теория: Повторение основ конструирования, программирования. Сдача проектов.

Практика. Программирование роботов. Анализ программ, их усовершенствование. Защита собственных проектов.

10.1. Сушилка для рук. 10.2. Светофор. 10.3. Секундомер для учителя физкультуры. 10.4. Стартовая система. 10.5. Приборная панель. 10.6. Лифт. 10.7. Стиральная машина. 10.8. Регулятор температуры. 10.9. Послушный домашний помощник. 10.10. Игрушка Валли. 10.11. Робот-газонокосильщик. 10.12. Робот-футболист. 10.13. Робот-погрузчик. 10.14. Чертежная машина. 10.15. Сбор космического мусора. Итоговый проект

Планируемые результаты

1-й и 2-й год обучения

Личностные результаты (к личностным результатам освоения курса можно отнести):

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками — определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

3-й год обучения

По окончании обучения учащиеся должны

знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы NXT;
- как использовать созданные программы;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели, использовать созданные программы, управлять роботами;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде ПервоРобот NXT;
- навыками проектирования виртуальных и реальных объектов и процессов, использования системы автоматизированного проектирования.

Комплекс организационно-педагогических условий

Учебный план

1-й год обучения (72 часа, 2-3 или 4 класс)

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
	Раздел 1. Роботы	10	5	5	
1.1	Что такое робот?	1	1		
1.2	Робот Mindstorms NXT	2	1	1	
1.3	Правила работы	2	1	1	
1.4	Сборочный конвейер	2	1	1	
1.5	Проект Валли	2	1	1	
1.6	Культура производства	1		1	
	Раздел 2. Робототехника	9	4	5	
2.1	Робототехника и ее законы	1	1		
2.2	Передовые направления в робототехнике	1	1		
2.3	Программа для управления роботом	2		2	
2.4	Графический интерфейс пользователя	2	1	1	
2.5	Проект «Незнайка»	1		1	
2.6	Первая ошибка	1		1	
2.7	Как выполнять несколько дел	1	1		Задание №11-12

	одновременно				учебного пособия
	Раздел 3. Искусственный интеллект	6	2	4	
3.1	Тест Тьюринга и премия Лебнера	1		1	
3.2	Искусственный интеллект	1	1		
3.3	Интеллектуальные роботы	1	1		
3.4	Справочные системы	1		1	
3.5	Исполнительное устройство (блок «Движение»)	1		1	
3.6	Проект «Первые исследования»	1		1	
	Раздел 4. Роботы и эмоции	6	2	4	
4.1	Эмоциональный робот	1	1		
4.2	Экран и звук	1		1	
4.3	Проект «Встреча»	1		1	
4.4	Конкурентная разведка	1		1	
4.5.	Ожидание	1	1		
4.6	Проект «Разминирование»	1		1	
	Раздел 5. Имитация, звуковые имитации	8	3	5	
5.1	Роботы-стимуляторы	1		1	
5.2	Алгоритм и композиция	1	1		
5.3	Свойства алгоритма	1	1		
5.4	Система команд исполнителя	1		1	
5.5	Проект «Выпускник»	1		1	
5.6	Звуковой редактор и конвертер	1	1		
5.7	Проект «Послание»	1		1	
5.8	Проект «Пароль и отзыв»	1		1	Задание №14 РТ
	Раздел 6. Космические исследования	7	2	5	
6.1	Космонавтика	1	1		
6.2	Роботы в космосе	1		1	
6.3	Проект «Первый спутник»	1		1	
6.4	Проект «Живой груз»	1		1	
6.5	Исследования Луны	1		1	
6.6	Гравитационный маневр	1	1		
6.7	Проект «Обратная сторона Луны»	1		1	
	Раздел 7. Концепт-кары	5	2	3	
7.1	Что такое концепт-кар	1	1		
7.2	Минимальный радиус поворота	1	1		
7.3	Как может поворачивать робот NXT	1		1	
7.4	Настройки для поворотов	1		1	
7.5	Кольцевые автогонки	1		1	
	Раздел 8. Парковка в городе, моторы для роботов	6	2	4	
8.1	Плотность автомобильного парка	1	1		
8.2	Проблема парковки в мегаполисе	1		1	
8.3	Проект «Парковка»	1		1	
8.4	Сервопривод	1	1		
8.5	Тахометр	1		1	
8.6	Проект «Тахометр»	1		1	Задание №26 РТ
	Раздел 9. Компьютерное моделирование, пропорция	9	2	7	

9.1	Модели и моделирование	1	1		
9.2	Цифровой дизайнер	1		1	
9.3	Первая SD-модель	2		2	
9.4	Углы правильных многоугольников	1	1		
9.5	Проект «Квадрат»	1		1	
9.6	Метод пропорции	1		1	
9.7	Проект «Пентагон»	1		1	
9.8	Проект «Пчеловод»	1		1	
	Раздел 10. Все есть число, вспомогательные алгоритмы	6	2	4	
10.1	Итерации	1	1		
10.2	Магия чисел	1		1	
10.3	Проект «Счастливая восьмерка»	1		1	
10.4	Вложенные циклы	1	1		
10.5	Вспомогательные алгоритмы	1		1	
10.6	Проект «Правильный тахометр»	1		1	Фестиваль
	ИТОГО	72	26	46	

Учебный план
2-й год обучения (72 часа, 3-4 или 5 класс)

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
	Раздел 1. Органы чувств робота	5	2	3	
1.1	Чувственное познание	1	1		
1.2	Датчик звука	1	1		
1.3	Проект «На старт! Внимание! Марш!»	1		1	
1.4	Проект «Инстинкт самосохранения»	1		1	
1.5	Проект «Автоответчик»	1		1	
	Раздел 2. Все в мире относительно, военные роботы	7	2	5	
2.1	Как измерить звук	1	1		
2.2	Проценты от числа	1		1	
2.3	Проект «Измеритель уровня шума»	1		1	
2.4	Конкатенация	1	1		
2.5	Новинки вооружений	1		1	
2.6	Проект «Система акустической разведки»	1		1	
2.7	Коммуникация	1		1	Задание №92-93 уч.пособия
	Раздел 3. Описание процессов	5	1	4	
3.1	Военно-промышленный комплекс и конверсия	1	1		

3.2	Наблюдение процессов во времени	1		1	
3.3	Координаты на плоскости	1		1	
3.4	Координаты на экране	1		1	
3.5	Проект «Домашний шумомер»	1		1	Задание №45 РТ
	Раздел 4. Безопасность дорожного движения	9	1	8	
4.1	Третье воскресенье ноября	1	1		
4.2	Решаем первую проблему	1		1	
4.3	Датчик света (освещенности)	1		1	
4.4	Проект «Дневной автомобиль»	1		1	
4.5	Потребительские свойства товара	1		1	
4.6	Альтернатива	1		1	
4.7	Проект «Безопасный автомобиль»	1		1	
4.8	Проект «Трёхскоростное авто»	1		1	
4.9	Проект «Ночная молния»	1		1	
	Раздел 5. Фотометрия	5	1	4	
5.1	Один люкс	1	1		
5.2	Опять «попугай»	1		1	
5.3	Проект «Режим дня»	1		1	
5.4	Проект «Главное – результат»	1		1	
5.5	Проект «Измеритель освещенности»	1		1	
	Раздел 6. Нажми на кнопку!	5	2	3	
6.1	Тактильные ощущения	1	1		
6.2	Способы использования датчиков	1	1		
6.3	Проект «Система автоматического контроля дверей»	1		1	
6.4	Проект «Перерыв 15 минут»	1		1	
6.5	Проект «Кто не работает – тот не ест!»	1		1	Задание № 52 РТ
	Раздел 7. Сложные проекты, научный метод познания	11	3	8	
7.1	Как работать над проектом	1	1		
7.2	Проект «Система газ – тормоз»	1		1	
7.3	Язык общения системы «человек – компьютер»	1		1	
7.4	Компьютерные переводчики	1		1	
7.5	Цвет для робота	1	1		
7.6	Это наш метод!	1		1	
7.7	Меняем направление датчика	1		1	
7.8	Научный метод в исследовании	1		1	
7.9	Частота звука	1	1		
7.10	Проект «Симфония цвета»	2		2	
	Раздел 8. Число «пи», измеряем расстояние и время	12	4	8	
8.1	Диаметр и длина окружности	1	1		
8.2	Не верь глазам своим	1	1		
8.3	Эксперимент «Ищем взаимосвязь величин»	1		1	
8.4	Немного истории	1	1		
8.5	Проект «Робот-калькулятор»	1		1	
8.6	Курвиметр и одометр	1		1	

8.7	Математическая модель одометра	1		1	
8.8	Проект «Одометр»	1		1	
8.9	Модель курвиметра	1		1	
8.10	Секунда	1	1		
8.11	Таймер	1		1	
8.12	Проект «Секундомеры»	1		1	Задание №150 уч.пособия
	Раздел 9. Система спортивного хронометража, скорость	7	1	6	
9.1	Проект «Стартовая калитка»	1		1	
9.2	Проект «Самый простой хронограф»	1		1	
9.3	Проект «Измеряем скорость»	1		1	
9.4	Скорость равномерного движения	1	1		
9.5	Скорость неравномерного движения	1		1	
9.6	Проект «Спидометр»	1		1	
9.7	Зависимость скорости от мощности мотора	1		1	
	Раздел 10. Где черпать вдохновение	6	2	4	
10.1	Бионика	1	1		
10.2	Датчик ультразвука	1	1		
10.3	Проект «Дальномер»	1		1	
10.4	Проект «Робот-прилипала»	1		1	
10.5	Проект «Соблюдение дистанции»	1		1	
10.6	Проект «Охранная система»	1		1	НПК
	ИТОГО	72	19	53	

Учебный план
3-й год обучения (72 часа, 4-5 или 6 класс)

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма промежуточной (итоговой) аттестации
		всего	теория	практика	
	Раздел 1. Изобретательство	9	2	7	
1.1	Терменвокс	1	1		
1.2	Проект «Умный дом»	2		2	
1.3	Подсчет посетителей	1		1	
1.4	Переменные	1	1		
1.5	Проект «Создаем переменную»	1		1	
1.6	Проект «Считаем посетителей»	1		1	
1.7	Проект «Счастливым покупателем»	1		1	
1.8	Проект «Проход через турникет»	1		1	
	Раздел 2. Программный продукт	6	2	4	
2.1	Как из программы сделать программный продукт	1	1		
2.2	Свойства математических действий	1	1		

2.3	Вспомогательная переменная	1		1	
2.4	Сравни и узнаешь истину	1		1	
2.5	Проект «Управление электромобилем»	1		1	
2.6	Баг	1		1	Задание №205-207 уч.пособия
	Раздел 3. Кодирование	5	2	3	
3.1	Азбука Морзе	1	1		
3.2	Проект «Телеграф»	1		1	
3.3	Код и кодирование	1		1	
3.4	Графы и деревья	1	1		
3.5	Борьба с ошибками при передаче	1		1	
	Раздел 4. Механические передачи	5	1	4	
4.1	Зубчатые передачи	1	1		
4.2	Проект «Передаточные отношения»	1		1	
4.3	Математическая модель одометра для работы с КПП	1		1	
4.4	Проект «Спидометр для работы с КПП»	1		1	
4.5	Проект «Мгновенная скорость»	1		1	
	Раздел 5. Золотое правило механики	4	1	3	
5.1	Проект «Перетягивание каната»	1		1	
5.2	Тише едешь – дальше будешь!»	1	1		
5.3	Проект «Максимальный груз»	1		1	
5.4	Точность сервомотора	1		1	
	Раздел 6. Управление	3	1	2	
6.1	Системы управления	1	1		
6.2	Проект «Gatepad»	1		1	
6.3	Виды систем управления	1		1	Задание №2019-221 уч.пособия
	Раздел 7. Импровизация	5	3	2	
7.1	Импровизация и робот	1	1		
7.2	Случайное число	1	1		
7.3	Проект «Игра в кости»	1		1	
7.4	Проект «Конкурс танцев»	1		1	
7.5	Множественный выбор	1	1		
	Раздел 8. Промышленные работы, автоматический транспорт	8	3	5	
8.1	Работы в промышленности	1	1		
8.2	Алгоритм отслеживания границы	1	1		
8.3	Проект «Движение по линии»	1		1	
8.4	Проект «Быстрее, еще быстрее!»	1		1	
8.5	Проект «Используем второй датчик»	1		1	
8.6	Проект «Гараж будущего»	1		1	
8.7	ПАТ	1	1		
8.8	Проект «Кольцевой маршрут»	1		1	
	Раздел 9. Персональные сети, профессия-инженер	6	4	2	
9.1	Subiko	1	1		
9.2	PAN или пропал	1		1	
9.3	Проект «Экипаж лунохода»	1		1	

9.4	Данные, информация, знания	1	1		
9.5	Путь к знаниям	1	1		Задание №251-253 уч.пособия
9.6	Выбор профессии	1	1		
	Раздел 10. Устройства, которые нас раздражают	15	0	15	
10.1	Сушилка для рук	1		1	
10.2	Светофор	1		1	
10.3	Секундомер для учителя физкультуры	1		1	
10.4	Стартовая система	1		1	
10.5	Приборная панель	1		1	
10.6	Лифт	1		1	
10.7	Стиральная машина	1		1	
10.8	Регулятор температуры	1		1	
10.9	Послушный домашний помощник	1		1	
10.10	Игрушка Валли	1		1	
10.11	Робот-газонокосильщик	1		1	
10.12	Робот-футболист	1		1	
10.13	Робот-погрузчик	1		1	
10.14	Чертежная машина	1		1	
10.15	Сбор космического мусора	1		1	
	Итоговый проект	6		6	Выставка
	ИТОГО	72	19	53	

Календарный учебный график

1-й год обучения (72 часа, 2-3 или 4 класс)

Раздел/месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	8ч	2ч							
Раздел 2		7ч	2ч						
Раздел 3			6ч						
Раздел 4				6ч					
Раздел 5				4ч	4ч				
Раздел 6					2ч	5ч			
Раздел 7						5ч			
Раздел 8							6ч		
Раздел 9							2ч	7ч	
Раздел 10								1ч	5ч
Промежуточная аттестация									Фестиваль
Всего	8ч	9ч	8ч	10ч	6ч	10ч	8ч	8ч	5ч

2-й год обучения (72 часа, 3-4 или 5 класс)

Раздел/месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	5ч								
Раздел 2	3ч	4ч							
Раздел 3		5ч							
Раздел 4			8ч	1ч					
Раздел 5				5ч					
Раздел 6				4ч	1ч				
Раздел 7					5ч	6ч			
Раздел 8						4ч	8ч		
Раздел 9								7ч	
Раздел 10								1ч	5ч
Промежуточная аттестация									НПК
Всего	8ч	9ч	8ч	10ч	6ч	10ч	8ч	8ч	5ч

3-й год обучения (72 часа, 4-5 или 6 класс)

Раздел/месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Раздел 1	8ч	1ч							
Раздел 2		6ч							
Раздел 3		2ч	3ч						
Раздел 4			5ч						
Раздел 5				4ч					
Раздел 6				3ч					
Раздел 7				3ч	2ч				
Раздел 8					4ч	4ч			
Раздел 9						6ч			
Раздел 10							8ч	8ч	6ч
Промежуточная аттестация									Выставка
Всего	8ч	9ч	8ч	10ч	6ч	10ч	8ч	8ч	6ч

Условия реализации программы

Для реализации программы имеется оборудование

1. Набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms – 15шт;
2. Дополнительные датчики.
3. Зарядные устройства, аккумуляторы
4. Персональный компьютер с установленной программой– 15 шт.;
5. Мультимедийный проектор -1 шт.;
6. Презентация (ЦОР «Основы робототехники»)
7. Технологические карты;
8. Лазерный принтер – 1 шт.;
9. Мультимедиа проектор – 1 шт.;
10. Поля для соревнований роботов.

Список литературы

Литература для учащихся

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г.Копосов. –2-е изд.–М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.–288с
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – 2-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.

Литература для педагога

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/Д.Г.Копосов. –2-е изд.–М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.–288с
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г.Копосов – 2-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 – 88 с.
3. Руководство пользователя ПервоРобот NXT Lego mindstorms education.

Цифровые ресурсы:

1. Сайт разработчиков конструктора ПервоРобот NXT Lego mindstorms education [Электронный ресурс]. Режим доступа:

- <http://www.mindstorms.su>
- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>