

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение основная общеобразовательная школа № 9 сельского поселения «Поселок Софийск» Верхнебуреинского муниципального района Хабаровского края (МБОУ ООШ № 9)

Рассмотрено на методическом совете

Утверждаю

МБОУ ООШ № 9

Директор МБОУ ООШ № 9

Протокол № 3 от 05 апреля 2024г.

 Ю.В.Тюменцева

Приказ № 60а от 05 апреля 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности

«Конструирование и робототехника»

уровень основного общего образования

Возраст учащихся: 11-15 лет

Срок реализации: 2 года

288 часов

Составил педагог

дополнительного образования

Иванова Татьяна Ивановна

«Уже в школе дети должны
получить возможность раскрыть
свои способности, подготовиться
к жизни в высокотехнологичном
в конкурентном мире»
Д. А. Медведев

Общая характеристика курса

В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование и робототехника как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами основной школы.

Занятия по ЛЕГО конструированию главным образом направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, высказывает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта.

Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над тематической моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, физики, биологии, экологии, изобразительного искусства, но и углубляют их:

Математика – понятие пространства, изображение объемных фигур, выполнение расчетов и построение моделей, построение форм с учётом основ геометрии, работа с геометрическими фигурами;

Биология, экология - изучение построек, природных сообществ; рассмотрение и анализ природных форм и конструкций; изучение природы как источника сырья с учётом экологических проблем, деятельности человека как создателя материально-культурной среды обитания.

Родной язык – развитие устной речи в процессе анализа заданий и обсуждения результатов практической деятельности (описание конструкции изделия, материалов; повествование о ходе действий и построении плана деятельности; построение логически связанных высказываний в рассуждениях, обоснованиях, формулировании выводов).

Изобразительное искусство - использование художественных средств, моделирование с учетом художественных правил.

Пояснительная записка

Программа «Конструирование и робототехника» разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования и планируемых результатов основного общего образования. Данная программа представляет собой вариант программы организации внеурочной деятельности обучающихся основного общего образования общеобразовательной школы.

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Предмет робототехники - это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

На занятиях по Робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования RoboLab, NXT-G.

Курс рассчитан на 2 года занятий (базовый уровень), объем занятий – 144 часа в год.

Программа предполагает проведение регулярных еженедельных занятий со школьниками возрастной группы 11-15 лет 4 часа (в расчете 1 академический час (45 минут) в неделю. Зачисление в группы производится без специального отбора. Для каждого года обучения разработан набор тем для изучения.

Направленность (профиль) программы – техническая.

Форма обучения - очная

Актуальность общеразвивающей программы «Конструирование и робототехника», в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Образовательная программа «Конструирование и робототехника» научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность этой программы состоит в том, что обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным в процессе конструирования и программирования. Кроме этого обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Реализация этой программы в рамках основной школы помогает

развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей роботов обучающиеся сталкиваются с решением вопросов механики и программирования, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на теоретический, так и практический аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Образовательные конструкторы LEGO представляют собой новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками устройства, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни. С каждым годом повышаются требования к современным инженерам, техническим специалистам и к обычным пользователям, в части их умений взаимодействовать с автоматизированными системами. Интенсивное внедрение искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами. Использование Лего-конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия ЛЕГО как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированной для детей среды программирования.

Практическая значимость

Требования времени и общества к информационной компетентности учащихся постоянно возрастают. Ученик должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Однако реальное состояние сформированности информационной компетентности учеников (в контексте применения робототехники) не позволяло им соответствовать указанным требованиям. Практическая значимость программы «Робототехника» заключается в устранении данного противоречия и определяет актуальность проекта на социально-педагогическом уровне. Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов. Содержание данной программы построено таким образом, что воспитанники под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO,

следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Отличительные особенности программы «Конструирование и робототехника» заключаются в создании условий, благодаря которым во время занятий ребята научатся проектировать, создавать и программировать роботов. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование.

В распоряжении детей будут предоставлены LEGO-конструкторы, оснащенные специальным микропроцессором, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью обучаемый может запрограммировать робота на выполнение определенных функций. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Отличительной особенностью данной программы является то, что она построена на обучении в процессе практики.

Ведущие теоретические идеи

Ведущая идея данной программы — создание комфортной среды общения, развитие способностей, творческого потенциала каждого ребенка и его самореализации.

Создание программируемых роботов для производства - это описание языком программы повторяемых действий для механизма и интеллектом. Программа обладает логическим блоком для решения задач с вариантами действий и датчиками, на основе показаний которых дается команда на изменение действий.

Практически для всех технических школьных предметов можно создать и продемонстрировать робота из Лего. Нами рассматриваются несколько направлений робототехники:

- *Мобильные роботы* - перемещаются в пространстве.
- *Буксировщики и конвейеры* - перемещают в пространстве предметы.
- *Измерительные роботы* - снимают показания при помощи датчиков
- *Роботы действия* - приспособления для выполнения работы с различными повторяющимися действиями.
- *Логические роботы* - на основе показаний датчиков принимают решение и совершают различные запрограммированные операции.
- *Модели реальных систем* - конструкции, показывающие в упрощенном виде реальные процессы встречающиеся в реальной или виртуальной жизни. Роботы из Лего - это модели реальных процессов или модели уже созданных роботов для изучения математики, программирования, технологии производства и физики в рамках программы учебных заведений.

Ключевые понятия

Робот – автоматическое устройство, созданное по принципу живого организма. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков (аналогов органов чувств живых организмов), робот самостоятельно осуществляет производственные и иные операции, обычно

выполняемые человеком (либо животными). При этом робот может как и иметь связь с оператором (получать от него команды), так и действовать автономно.

Микропроцессор – процессор (устройство, отвечающее за выполнение арифметических, логических операций и операций управления, записанных в машинном коде), реализованный в виде одной микросхемы или комплекта из нескольких специализированных микросхем (в отличие от реализации процессора в виде электрической схемы на элементной базе общего назначения или в виде программной модели).

Датчик – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем. Датчики, выполненные на основе электронной техники, называются *электронными датчиками*. Отдельно взятый датчик может быть предназначен для измерения (контроля) и преобразования одной физической величины или одновременно нескольких физических величин.

Освещённость – световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади.

Давление – физическая величина, численно равная силе F , действующей на единицу площади поверхности S перпендикулярно этой поверхности. В данной точке давление определяется как отношение нормальной составляющей силы, действующей на малый элемент поверхности, к его площади.

Ультразвук – звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемым человеческим ухом, обычно, под ультразвуком понимают частоты выше 20 000 Герц.

Сервопривод – привод с управлением через отрицательную обратную связь, позволяющую точно управлять параметрами движения. Сервоприводом является любой тип механического привода (устройства, рабочего органа), имеющий в составе датчик (положения, скорости, усилия и т. п.) и блок управления приводом (электронную схему или механическую систему тяг), автоматически поддерживающий необходимые параметры на датчике (и, соответственно, на устройстве) согласно заданному внешнему значению (положению ручки управления или численному значению от других систем).

Программирование – процесс создания компьютерных программ.

Механическая передача – механизм, служащий для передачи и преобразования механической энергии от энергетической машины до исполнительного механизма (органа) одного или более, как правило, с изменением характера движения (изменения направления, сил, моментов и скоростей). Как правило, используется передача вращательного движения.

Передаточное отношение – одна из важных характеристик механической передачи вращательного движения. Истиной в данном вопросе является то, что мерой взаимодействия механических тел является сила или её момент.

Передаточное число показывает, во сколько раз вырос момент силы в результате её работы (т. е. на ведомом валу).

Мотор – устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую.

Bluetooth – производственная спецификация беспроводных персональных сетей. Bluetooth обеспечивает обмен информацией между такими устройствами как персональные компьютеры (настольные, карманные, ноутбуки), мобильные телефоны, принтеры, цифровые фотоаппараты, мышки, клавиатуры, джойстики,

наушники, гарнитуры на надёжной, бесплатной, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи. Bluetooth позволяет этим устройствам общаться, когда они находятся в радиусе до 10 метров друг от друга (дальность сильно зависит от преград и помех), даже в разных помещениях.

Редуктор - механизм, передающий и преобразующий крутящий момент, с одной или более механическими передачами. Основные характеристики редуктора — КПД, передаточное отношение, передаваемая мощность, максимальные угловые скорости валов, количество ведущих и ведомых валов, тип и количество передач и ступеней.

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного модульного логического мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

1. Организация занятости школьников во внеурочное время.
2. Всестороннее развитие личности учащегося:
3. Формирование и расширение у учащихся целостного представления об окружающем мире.
4. Ознакомление учащихся с основами конструирования и моделирования.
5. Развитие способности творчески подходить к проблемным ситуациям.
6. Развитие познавательного интереса и мышления учащихся.
7. Развитие навыков конструирования, моделирования, элементарного программирования;
8. Развитие логического мышления;
9. Развитие мотивации к изучению наук естественнонаучного цикла.
10. создание и конструирование механизмов и машин, включая самодвижущиеся;
11. обучение программированию простых действия и реакций механизмов;
12. обучение решению творческих, нестандартных ситуаций на практике при конструировании и моделировании объектов окружающей действительности;
13. развитие коммуникативных способностей учащихся, умения работать в группе, умения аргументировано представлять результаты своей деятельности, отстаивать свою точку зрения.

Все вышеуказанные задачи целесообразно разделить на группы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;

- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

Традиционные:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.

Современные:

- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод портфолио;
- метод взаимообучения и взаимоконтроля.

Планируемые результаты освоения обучающимися программы курса:

1. Коммуникативные универсальные учебные действия: формировать умение слушать и понимать других; формировать и отрабатывать умение согласованно

работать в группах и коллективе; формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.

2. Познавательные универсальные учебные действия: формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации; формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы; основные понятия робототехники; основы алгоритмизации и программирования; умения автономного программирования; знания среды LEGO; основы программирования; умения подключать и задействовать датчики и двигатели; собирать базовые модели роботов; проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

3. Регулятивные универсальные учебные действия: формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей; формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя; формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

4. Личностные универсальные учебные действия: формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

Обоснование выбора наборов – лабораторий.

Для реализации программы данный курс обеспечен наборами-лабораториями Лего, диском с программным обеспечением для работы с конструктором, компьютерами.

В основе обучающего материала лежит изучение основных принципов механической передачи движения и элементарное программирование. Работая индивидуально, парами, или в командах, учащиеся младшего школьного возраста могут учиться создавать и программировать модели, проводить исследования, составлять отчёты и обсуждать идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

На каждом уроке, используя привычные элементы LEGO, а также мотор и датчики, ученик конструирует новую модель, посредством USB-кабеля подключает ее к ноутбуку и программирует действия робота. В ходе изучения курса учащиеся развивают мелкую моторику кисти, логическое мышление, конструкторские способности, овладевают совместным творчеством, практическими навыками сборки и построения модели, получают специальные знания в области конструирования и моделирования, знакомятся с простыми механизмами. Ребенок получает возможность расширить свой круг интересов и получить новые навыки в таких предметных областях, как Естественные науки, Технология, Математика, Развитие речи.

Обоснование выбора конструктора LEGO

Это один из самых доступных наборов конструкторов, в котором очень четко прослеживается линейка от наборов для малышей до студентов (программирование преподается на базе LEGO в некоторых зарубежных колледжах). Опыт,

полученный ранее, применяется в дальнейших разработках, детали совместимы между множественными наборами.

Очень трудно представить детские игры без игрушек. На сегодняшний день ассортимент игрушек настолько разнообразен, что порой бывает довольно трудно выбрать. Причем, это должно быть интересно, занимательно и в то же время еще и развивать ребенка. Чем же лучше занять ребенка? Какую игрушку ему купить? Ответ достаточно прост – нужен набор LEGO.

Набор LEGO - это набор, имеющий 32-х битный процессор, четыре входа, три выхода, Bluetooth связь, динамик и графический 100 x 64 пиксельный ЖК дисплей. Набор NXT включает в себя также три мощных двигателя со встроенными датчиками поворота и разнообразные наборы датчиков (в зависимости от комплектации). Для программирования используется новая графическая платформа NXT-G, которая, в отличие от предшественника, является тоже достаточно простой, но при этом позволяет запрограммировать достаточно многое.

Современный набор LEGO – одна из лучших образовательных платформ компании ЛЕГО, которая была разработана специально для занятий в классе или кружке робототехники. Конструктор основан на деталях Lego Technic и сложной электронике. Он включает: мощный микрокомпьютер EV3 с возможностью перепрограммирования, три электрических серводвигателя, 2 сенсора касания, датчик цвета, гироскоп, ультразвуковой датчик, перезаряжаемую батарею, соединительные кабели, более 500 строительных элементов.

В процессе работы с конструктором учащиеся знакомятся с ключевыми идеями, относящимися к информационным технологиям, многое узнают о самом процессе исследования и решения задач, получают представление о возможности разбиения задачи на более мелкие составляющие, о выдвижении гипотез и их проверке, а также о том, как обходиться с неожиданными результатами. Работа в команде является неотъемлемой частью всего процесса.

Собрав модель и подсоединив ее к компьютеру, ребята могут составить программу для управления ею. А специальный LEGO – компьютер позволяет модели функционировать независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа.

Однако мир LEGO не ограничивается этим, есть несметное число книг, посвященное построению и программированию роботов, различные нестандартные датчики, возможность писать ПО на языках C, Java. Мастерство роботостроения оценивается на различных олимпиадах и конкурсах разного масштаба.

Образование и LEGO

Конструкторы LEGO являются одними из самых популярных конструкторов у ребят разных возрастов. LEGO предлагает наборы для конструирования, ориентированные на детей от 6 месяцев и заканчивая студентами первых курсов ВУЗов.

Учащийся выступает в роли активного участника процесса обучения со своими собственными взглядами и представлениями об окружающем мире, мотивация идет через решение практически значимых проблем.

Использование образовательной робототехники на уроках позволяет сделать современную школу конкурентоспособной. А сам урок по-настоящему эффективным и продуктивным для всех участников образовательного процесса.

Использование образовательных роботов является мощным средством для обучения и самообучения. С помощью графических языков программирования учащиеся создают осязаемые модели и управляют этими моделями, применяют этот арсенал для постановки и решения задач. В арсенале LEGO есть множество механизмов для моделирования и понимания окружающего мира. Конструирование своего собственного понимания окружающего мира является особенностью системно-деятельностного подхода.

Применение роботов как объекта изучения позволяет учащимся определиться в выборе будущей профессии, закрепить физические, математические и ИТ-основы, лежащие в робототехнике, воспитывает коммуникативные навыки.

Интеграция LEGO-технологий в образовательный процесс нашей школы ведет отсчет с 2013 года. За это время накоплен опыт решения педагогических задач на разных ступенях обучения, в разных видах деятельности.

LEGO во внеурочной деятельности

Новые ФГОС предусматривают появление внеурочной деятельности в учебном плане школы. В основе реализации основной образовательной программы лежит системно-деятельностный подход, который предполагает «воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики». Во внеурочной деятельности нашей школы робототехника применяется по следующим направлениям:

- Поддержка учебного процесса по образовательным дисциплинам физико–математического и естественнонаучного циклов (технология, физика, математика, информатика) в рамках реализации базисного учебного плана (демонстрация опытов, выполнение фронтальных лабораторных работ и опытов);

- Соревновательная робототехника;

- Исследовательская проектная деятельность.

Наборы LEGO позволяют познакомиться учащимся с основами конструирования и моделирования, расширить знания об основных особенностях конструкций, механизмов и машин; развить способности творчески подходить к проблемным ситуациям; развить познавательный интерес и мышление учащихся.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

«Робототехника и ЛЕГО-конструирование» - это общетехнический школьный кружок, построенный на базе образовательных конструкторов LEGO для обучения школьников конструированию, моделированию и автоматическому управлению с помощью компьютера.

Собирая конструкции и модели, ученики постепенно знакомятся с различными видами механизмов, движения, узнают, как работают привычные в повседневном обиходе вещи, на реальных примерах видят огромные возможности компьютера не только в обработке графической и текстовой информации, но и в управлении моделями. После накопления некоторых базовых знаний и осознания (анализа) принципов их использования школьники способны синтезировать свои собственные конструкции.

Таким образом, при работе с конструкторами LEGO у ребят отрабатываются некоторые полезные навыки: развитие умения строить модели по схемам; развитие конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов; ориентирование в пространстве; развитие мелкой моторики; проектирование технического и программного решения идеи и реализация ее в виде функционирующей модели. На занятиях используются в процессе обучения дидактические игры, отличительной особенностью которых является обучение средствами активной и интересной для детей игровой деятельности. Дидактические игры, используемые на занятиях, способствуют:

- развитию мышления (умение доказывать свою точку зрения, анализировать конструкции, сравнивать, генерировать идеи и на их основе синтезировать свои собственные конструкции), речи (увеличение словарного запаса, выработка научного стиля речи), мелкой моторики;

- воспитанию ответственности, аккуратности, отношения к себе как самореализующейся личности, к другим людям (прежде всего к сверстникам), к труду

- обучению основам конструирования, моделирования, автоматического управления с помощью компьютера и формированию соответствующих навыков.

Иными словами, игра на занятиях позволяет достичь всех трех целей (обучающие, развивающие, воспитывающие).

В процессе игры и обучения ученики собирают своими руками модели, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни. В этом и состоит особенность самодельных моделей; они не дают угаснуть духовным силам ребенка, способности созиданию творческой личности.

И конечно, неопределимы во внеурочных занятиях метапредметные результаты внедрения LEGO-технологий:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

- формирование умений работать в группе.

Методики LEGO разработаны так, чтобы учесть индивидуальные особенности и различия детей. На занятиях ребятам предлагаются темы, которые будят их интерес и основываются на имеющихся у них знаниях, задачи ставятся так, чтобы каждый учащийся нашел своё решение своим способом.

Методические приемы, применяемые в преподавании образовательной робототехники в МБОУ ООШ № 9.

Занятия по робототехнике предоставляют возможности для разностороннего развития учащихся и формирования важнейших компетенций, обозначенных в стандартах нового поколения. С целью реализации системно-деятельностного

подхода в обучении и развития у учащихся инженерного мышления используются следующие примы преподавания робототехники:

Конструирование по образцу. Это показ приемов конструирования робота (или конструкции). Сначала рассматривается робот, выделяются основные части. Затем вместе с учащимся отбираются нужные детали конструктора по величине, форме, цвету и только после этого собираются все детали вместе. Все действия сопровождаются разъяснениями и комментариями учителя.

Конструирование по модели. В модели многие элементы, которые её составляют, скрыты. Учащийся самостоятельно определяет, из каких частей нужно собрать робота (конструкцию). При конструировании по модели активизируется аналитическое и образное мышление.

Конструирование по заданным условиям. Учащемуся предлагается комплекс условий, которые он должен выполнить без показа приемов работы. То есть, способов конструирования педагог не дает, а только говорит о практическом применении робота. Ребенок учится анализировать образцы готовых изделий, выделять в них существенные признаки, группировать их по сходству основных признаков, понимать, что различия основных признаков по форме и размеру зависят от назначения (заданных условий) конструкции. В данном случае развиваются творческие способности младшего школьника.

Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам. На начальном этапе конструирования схемы должны быть достаточно просты и подробно расписаны в рисунках. При помощи схем у учащихся формируется умение не только строить, но и выбирать верную последовательность действий. Впоследствии ребенок может не только конструировать по схеме, но и наоборот, — по наглядной конструкции (представленному роботу) рисовать схему. То есть, школьники учатся самостоятельно определять этапы будущей постройки и анализировать ее.

Конструирование по замыслу. Освоив предыдущие приемы робототехники, учащиеся могут конструировать по собственному замыслу. Теперь они сами определяют тему конструкции, требования, которым она должна соответствовать, и находят способы её создания. В конструировании по замыслу творчески используются знания и умения, полученные ранее. Развивается не только

мышление детей, но и познавательная самостоятельность, творческая активность. Учащиеся свободно экспериментируют со строительным материалом. Роботы становятся более разнообразными и динамичными. Данные приемы требуют от учащихся навыков работы с материалами, деталями конструктора, умения разработать и выполнить проект.

На занятиях используются методы проектной работы. Разработка механизмов сопровождается постановкой задачи, обсуждения, разработки плана работы. Особое внимание уделяется защите проектов.

Уникальностью проектов на основе робототехнических комплексов является то, что построение моделей устройств позволяет ученику постигать взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Для стимулирования учащихся организуются соревнования роботов внутри школы. Ради победы в соревнованиях у детей возникает стимул изучить и более сложные темы, такие как логика, или более сложный язык программирования робота.

Комплект заданий WeDo предоставляет средства для достижения **целого комплекса образовательных задач:**

- творческое мышление при создании действующих моделей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- установление причинно-следственных связей;
- анализ результатов и поиск новых решений;
- коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них;
- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- проведение систематических наблюдений и измерений;
- использование таблиц для отображения и анализа данных;
- написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;
- развитие мелкой мускулатуры пальцев и моторики кисти младших школьников.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оценки Оцениваемые параметры	низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			

Теоретическое знание	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с инструментами, техника безопасности	Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с инструментами.	Четко и безопасно работает инструментами.
Способность изготовления моделей роботов	Не может изготовить модель робота по схеме без помощи педагога.	Может изготовить модель робота по схемам при подсказке педагога.	Способен самостоятельно изготовить модель робота по заданным схемам.
Степень самостоятельности изготовления моделей роботов	Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию роботов.

Предполагаемые темы проектов

- 3D-принтер из Lego печатает шоколадом
- Arduino драм машина (Yellow Drum Machine)
- Arduino робот-сортировщик Skittles, напечатанный на 3D-принтере
- Arduino-Lego танк
- Arduino-робот жук Ringo
- Arduino-робот, объезжающий препятствия
- ArGo — автомобиль из конструктора Lego Technic и Arduino
- Brave robot. Чувствительный к свету BEAM-робот
- Cambot — робот-фотограф на Raspberry Pi
- Cannybots — open source роботы-игрушки
- Drogerdy — танк, управляемый Raspberry Pi
- Ev3 Print3rbot — робот-художник из Lego Mindstorms
- EZ Wilber — говорящий балансирующий робот из Lego
- Lego Mindstorms EV3 3D-принтер 2.0
- Lego Mindstorms NXT 2.0 играет в шахматы
- Lego Mindstorms-экскаватор, управляемый Microsoft Kinect
- Lego-робот DIZZ3
- MobBob — шагающий робот-смартфон
- Noodlebot — шагающий робот на базе Arduino
- Open Source проект робота на Arduino
- PopPet — оригинальный образовательный робот
- Znap — робот из LEGO

- Автономный квадрокоптер с GPS навигацией и телеметрией 97. Автоферма
- Базовая модель робота (тележка)
- Вездеход из Lego с видео и bluetooth на Raspberry Pi
- Гоночная машина из Lego
- Запускай кофе-машину, используя Twitter
- Идеальный класс робототехники
- Как сделать аниматронный хвост
- Киноаппарат из Lego
- Классификация роботов
- Космические путешествия
- Крестики-нолики — ARBUZIKI-TEAM
- Крестики-нолики для Lego-робота
- Лего-мир
- Лимоноид — робот, продающий напитки
- Марсоход, напечатанный на 3D-принтере
- Машина на пружинах из Lego
- Подъемные механизмы из LEGO
- Позитивный DIY-гуманоид
- Полноразмерный робот T-800 из фильма Терминатор
- Прибор автоматической подачи одноразовых стаканчиков из LEGO
- Принтер из Lego
- Программируемые роботы
- Птеродактиль из LEGO
- Рекламный промо робот WayBot на Raspberry Pi
- Решатель кубика Рубика
- Робоноги из Lego
- Робо-рука LittleBits
- Робот - искатель
- Робот - не просто игрушка
- Робот - помощник
- Робот - пускатель бумажных самолётиков
- Робот - решатель судоку
- Робот "Бобби"
- Робот Educator Vehicle из LEGO
- Робот Juno: изучай Arduino и программирование
- Робот R2D2, напечатанный на 3D-принтере
- Робот T-800 Джон Генри
- Робот WALL-E на Arduino
- Робот Бабочка для демонстрации систем управления в робототехнике
- Робот Гадкий утенок
- Робот для игры в воздушный хоккей из частей для 3D принтера
- Робот и человек
- Робот из компьютерной мышки
- Робот из мультсериала «Рик и Морти»
- Робот миньон из яйца от Kinder-сюрприза и Arduino

- Робот на Arduino, управляемый с помощью жестов
- Робот на колесах с механизмом зацепа
- Робот с речевым синтезом
- Робот телеприсутствия из arduino и нетбука
- Робот, играющий в "крестики-нолики" с человеком
- Робот, идущий по линии
- Робот, кормящий черепах
- Робот, рисующий по фотографии
- Робот, собирающий кубик Рубика
- Робот, танцующий как Майкл Джексон
- Робот-гексапод NXTAROD из LEGO Модель Даниэля Бенедеттелли
- Робот-гексапод из Lego
- Робот-гуманоид Halley: Ambassador Robot 001
- Робот-Железяка 1, управляемый по Bluetooth
- Роботизированная интеллектуальная система — РИС
- Роботизированная монтировка для веб-камеры
- Роботизированная рука из Lego
- Роботизированный комплекс ЖиЗЛиП
- Робот-кабан-динозавр DINOR3X из LEGO
- Робот-компаньон на основе Arduino и Android-смартфона
- Робот-манипулятор Arm H25 из LEGO
- Робот-манипулятор из настольной лампы ИКЕА
- Робототехника и инновационное техническое творчество
- Робот-пианист
- Робот-повар
- Робот-пожарный из LEGO
- Робот-рыба на Arduino
- Робот-сигвей (Gyro Boy) из Lego Mindstorms
- Робот-собака на Arduino
- Робот-сортировщик (Color Sorter) из LEGO Mindstorms EV3
- Робот-шахматист на базе Raspberry Pi
- Робот-шлем для чистки зубов
- Робот-щенок (Puppy) из LEGO
- Роботы будущего
- Роботы в жизни человека
- Роботы в науке и производстве
- Роботы в повседневной жизни
- Сделай сам большого человекоподобного робота
- Серво-выключатель света для умного дома
- Сноуборд в виртуальной реальности с Arduino и Google Cardboard
- Собака «Тузик» из Lego
- Собирай кубик Рубика с Arduino UNO
- Создание робота на основе конструктора LEGO Mindstorms EV3
- Сундучок на Raspberry Pi, который распознает ваше лицо
- Техноград

- Удивительные механизмы: Шестеренки
- Управляемая машина из Lego WeDo
- Управляй телевизором силой мысли и Arduino
- Часы — роботизированная рука
- Четырехногий робот с напечатанным на 3D-принтере корпусом
- Шагающий робот из палочек от мороженого
- Шагающий робот из Поликапролактона (Полиморфуса)
- Шредер из LEGO.

Теоретические аспекты и методические аспекты включения робототехники в образовательное пространство в условиях реализации ФГОС

Робототехника как ресурс формирования ключевых компетенций учащихся

Современная образовательная школа должна формировать целостную систему универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть ключевые компетенции, определяющие современное качество содержания образования.

На протяжении многих лет одной из основополагающих целей школьного образования было освоение системы знаний, умений и навыков. Ученики в качестве материала к дальнейшему осмыслению на уроке получали множество фактов, понятий, дат, имен, терминов и т.п. Такой подход к обучению обеспечивал более высокий уровень фактических знаний выпускников российских школ по сравнению с большинством стран мира.

Однако результаты последних международных исследований дают повод не только порадоваться за существенный подъем уровня математической и естественнонаучной подготовки учащихся, но и заставляют насторожиться. По мнению экспертов, учебно-методические комплекты нуждаются «...в наполнении заданиями, базирующимися на контексте реальных жизненных ситуаций, и требующими для выполнения достаточно сложных видов учебной деятельности, в том числе проектной и учебно-исследовательской». Данные образовательные технологии предполагают решение учащимися исследовательских, творческих задач. При этом тематика детских работ должна быть определена педагогом с учетом возрастных психолого-физиологических особенностей школьников.

Так для учащихся основного общего образования темы работ можно выбирать из любой содержательной области, то необходимо помнить, что в соответствии с возрастной спецификой на первый план у подростка выходит освоение коммуникативных навыков, и поэтому проектную и исследовательскую деятельность целесообразно организовывать в групповых формах, а исследуемые проблемы - близкие пониманию и волнующие подростков в личном плане, социальных, коллективных или личных взаимоотношений.

Главным результатом этой работы является формирование и воспитание личности, владеющей проектной и исследовательской технологией на уровне компетентности. В качестве одного из решений, позволяющих формировать

ключевые компетенции учащихся на уроках, предлагается встраивание в образовательную деятельность робототехники.

Основу этой новой технологии обучения составляет применение, как в учебной, так и во внеучебной деятельности, образовательных конструкторов. Робототехнические комплексы могут быть использованы на таких предметах, как информатика и ИКТ, технология, математика, физика; на разных уровнях обучения; с различными формами организации коллективной работы: индивидуально, парами, или в группах. Особое место образовательный конструктор занимает во внеурочной деятельности. На сегодняшний день довольно прочную позицию на рынке подобного вида товаров занимают конструкторы фирмы LEGO. Для дошкольников, детей младшего школьного возраста, а также учащихся среднего общего образования предлагается продукт ПервоРобот WeDo, для детей среднего и старшего школьного возраста предлагаются конструкторы ПервоРобот NXT/EV3.

Использование LEGO-технологий в образовательной деятельности позволяет организовать творческую и исследовательскую работу учащихся, создает условия для применения знаний, умений и внешних ресурсов при решении задач реального мира, тем самым, создавая предпосылки для формирования ключевых компетенций, то есть готовности к эффективной деятельности в различных жизненных ситуациях в дальнейшем.

Существует немалое количество ключевых компетенций, однако, мы ограничимся рассмотрением четырех элементарных, на которых базируются все остальные. Дадим краткую характеристику каждой из основных ключевых компетенций:

- **информационная компетенция** - готовность к работе с информацией;
- **коммуникативная компетенция** - готовность к общению с другими людьми, формируется на основе информационной;
- **кооперативная компетенция** - готовность к сотрудничеству с другими людьми, формируется на основе двух предыдущих;
- **проблемная компетенция** - готовность к решению проблем, формируется на основе трех предыдущих.

Существенную роль при реализации компетентного подхода играют проекты и мини-проекты различной направленности.

Уникальностью проектов на основе робототехнических комплексов является то, что построение моделей устройств позволяет ученику постигать взаимосвязь между различными областями знаний, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Таким образом, робототехника, являющаяся одной из наиболее инновационных областей в сфере детского технического творчества, объединяет

классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии. Встраивание её элементов в образовательное пространство делает обучение эффективным и продуктивным для всех участников образовательных отношений, а современную школу конкурентоспособной.

Образовательная робототехника как способ формирования универсальных учебных действий

Введение государственных стандартов общего образования предусматривает использование новых педагогических технологий в образовательном процессе. ФГОС нацеливают учителей на создание условий для разностороннего развития личности ребёнка, Вместе с этим результаты образования рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, при котором ученик не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в ходе собственной учебно-познавательной деятельности. В процессе обучения учитель формирует универсальные учебные действия (УУД): личностные, регулятивные, коммуникативные, предметные, сочетая их с деятельностью творческой, связанной с развитием у ребёнка познавательных процессов.

LEGO – одна из самых известных и распространённых ныне педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Перспективность применения LEGO-технологии обуславливается её высокими образовательными возможностями: многофункциональностью, техническими и эстетическими характеристиками, использованием в различных игровых и учебных зонах. С помощью LEGO-технологий формируются учебные задания разного уровня – своеобразный принцип обучения «шаг за шагом», ключевой для LEGO-педагогике. Каждый ученик может и должен работать в собственном темпе, переходя от простых задач к более сложным.

LEGO-конструирование с компьютерной поддержкой позволяет внедрять информационные технологии во внеурочную деятельность, овладевать элементами компьютерной грамотности, формировать умения и навыки работы обучающихся с современными техническими средствами.

Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью - ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда LEGO-роботов.

Основным преимуществом внеурочной деятельности является предоставление учащимся возможности широкого спектра занятий, направленных на их развитие и удовлетворение постоянно изменяющихся индивидуальных социокультурных и образовательных потребностей.

Целью внедрения робототехники во внеурочную деятельность школы является создание благоприятных условий для разностороннего развития личности:

интеллектуального развития, удовлетворения интересов, способностей и дарований обучающихся, их самообразования, профессионального самоопределения.

Совместная работа обучающихся на занятиях робототехники способствует формированию универсальных учебных действий, обозначенных в Федеральном государственном образовательном стандарте, таких как личностные и метапредметные УУД.

В результате внедрения *LEGO-роботов* в образовательный процесс, конструкторы помогают сформировать и развить следующие УУД.

- мотивационная основа внеучебной деятельности;
- планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- оценивать правильность выполнения действия;
- осуществлять анализ объекта с выделением существенных признаков и несущественных;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;
- договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности.

Таким образом, робототехника обладает большим потенциалом в формировании УУД учащихся, она придает учащимся высокий мотивационный импульс. Как правило, занятия робототехникой, будь то уроки или внеурочное занятие, пользуются большой популярностью у школьников. Правильная организация, в соответствии с компетентностно-ориентированным подходом, усиливают эффект. Новые подходы в образовании заставляют и учителя переосмыслить используемые методы и приемы обучения, заставляют учиться, искать и двигаться вперед.

Содержание программы

Организационно-педагогические условия реализации программы

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав МАОУ СОШ №3 с УИОП, Правила внутреннего распорядка обучающихся, локальные акты. Указанные нормативные

основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся; формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Курс носит сугубо практический характер, поэтому центральное место в программе занимают практические умения и навыки работы на компьютере и с конструктором.

Изучение каждой темы предполагает выполнение небольших проектных заданий (сборка и программирование своих моделей).

Обучение с LEGO состоит из 4 этапов:

- установление взаимосвязей,
- конструирование,
- рефлексия,
- развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. К каждому из заданий комплекта прилагается анимированная презентация с участием фигурок героев – Маши и Макса. Использование этих анимаций, позволяет проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

Конструирование. Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей. В каждом задании комплекта для этапа «Конструирование» приведены подробные пошаговые инструкции.

Рефлексия. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает

изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели. На этом этапе учитель получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу. В раздел «Развитие» для каждого занятия включены идеи по созданию и программированию моделей с более сложным поведением.

Программное обеспечение конструктора LEGO предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO®-коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения WeDo знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей 2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Богатый интерактивный обучающий материал действительно полезен детям, таким образом, курс может заинтересовать большой круг любителей Лего, в первую очередь, младших школьников ценителей TECHICS. Он ориентирован на учащихся 2 - 4 классов.

В программе «Робототехника» включены содержательные линии:

- аудирование - умение слушать и слышать, т.е. адекватно воспринимать инструкции;
- чтение – осознанное самостоятельное чтение языка программирования;
- говорение – умение участвовать в диалоге, отвечать на заданные вопросы, создавать монолог, высказывать свои впечатления;
- пропедевтика – круг понятий для практического освоения детьми с целью ознакомления с первоначальными представлениями о робототехнике и программирование;
- творческая деятельность - конструирование, моделирование, проектирование.

Формы организации занятий

Приемы и методы организации занятий.

I. Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно-объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;

II. Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования интереса к занятиям:

1. Познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
2. Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Основными формами учебного процесса являются:

- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в прохождении программы

1. Устный.
2. Проблемный.
3. Частично-поисковый.
4. Исследовательский.
5. Проектный.
6. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
7. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
8. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).
9. Создание ситуаций творческого поиска.

10. Стимулирование (поощрение).

Формы подведения итога реализации программы

Изготовление моделей для соревнований. Соревнования среди 5-8 классов. Ребята участвуют в различных выставках и соревнованиях как муниципальных, так и в региональных. Оценивание качества изготовленных моделей роботов и их программное обеспечение. На итоговой выставке по техническому творчеству «Наши лучшие работы», оценивается качество работ. В конце обучения творческий отчёт. По окончании курса обучающиеся представляют творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Результаты работ обучающихся будут зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов из имеющихся в наличии учебных конструкторов по робототехнике, фото и видео материалы по результатам работ учеников будут размещаться на сайте учреждения и будут представлены для участия на фестивалях и конкурсах разного уровня.

Ожидаемые результаты изучения курса

Осуществление целей и задач программы предполагает получение конкретных результатов:

В области воспитания:

- адаптация ребёнка к жизни в социуме, его самореализация;
- развитие коммуникативных качеств;
- приобретение уверенности в себе;
- формирование самостоятельности, ответственности, взаимовыручки и взаимопомощи.

В области конструирования, моделирования и программирования:

- знание основных принципов механической передачи движения;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умения творчески подходить к решению задачи;
- умения довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Требования к уровню подготовки обучающихся:

Учащийся должен знать/понимать:

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;

- основные информационные объекты и действия над ними;
- назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

Уметь:

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для забавных механизмов;
- основные понятия, используемые в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- поиска, преобразования, хранения и применения информации (в том числе с использованием компьютера) для решения различных задач;
- соблюдения правил личной гигиены и безопасности приёмов работы со средствами информационных и коммуникационных технологий

Основные этапы разработки LEGO -проекта:

Обозначение темы проекта.

Цель и задачи представляемого проекта. Гипотеза.

Разработка механизма на основе конструктора LEGO -модели NXT/EV3.

Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms (RoboLab).

Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов учащиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность школьников. Таким образом, можно убедиться в том, что LEGO, являясь дополнительным средством при изучении курса информатики, позволяет учащимся принимать решение самостоятельно, применимо к данной ситуации, учитывая окружающие особенности и наличие вспомогательных материалов. И, что немаловажно, – умение согласовывать свои действия с окружающими, т.е. работать в команде.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды и в перспективе участие в городских, региональных, общероссийских и международных олимпиадах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Основная цель использования робототехники – это социальный заказ общества: сформировать личность, способную самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать

собственное мнение, суждение, оценку. То есть формирование ключевых компетентностей учащихся.

Материально-техническая база

1. Методическое обеспечение программы
2. Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo модели)
3. Программное обеспечение «LEGO Education WeDo Software »
4. Инструкции по сборке (в электронном виде)
5. Книга для учителя (в электронном виде)
6. Компьютер
7. Проектор.

Методическое обеспечение

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видеоролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.)
- наглядный (показ мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ по инструкционным чертежам, схемам и др.)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей:

- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают готовую информацию.
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности.
- частично-поисковый – участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом.
- исследовательский – самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности учащихся на занятиях:

- При осуществлении образовательного процесса применяются следующие методы:
- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
 - репродуктивный (для формирования умений, навыков и способов деятельности);
 - проблемного изложения, исследовательский (для развития самостоятельности мышления, творческого подхода к выполняемой работе, исследовательских умений);

- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания);
- стимулирования (соревнования, выставки, поощрения);

В программе предусмотрены три уровня освоения программы: *общекультурный* – предполагающий развитие познавательных интересов детей, расширение кругозора, уровня информированности в определенных образовательных областях, обогащение опыта общения, совместной образовательной деятельности; *углубленный* – предполагающий формирование теоретических знаний и практических навыков, раскрытие творческих способностей личности в избранной области деятельности; *профессионально-ориентированный* – предусматривающий достижение высокого уровня образованности в избранной области, готовность к освоению программ специального (начального, среднего, высшего) образования.

Учебный план

Предметные области	Учебные предметы	1 год обучения	2 год обучения
		недельная нагрузка	
Техническое творчество	Конструирование и робототехника	4	4
Итого (год)		144	144

Годовой календарный график

Этапы образовательного процесса				
	5 классы	6 классы	7 классы	8 классы
Начало учебного года	2 сентября 2024г.	2 сентября 2024г.	2 сентября 2024г.	2 сентября 2024г.
Продолжительность учебного года (нед.)	35	35	35	35
Режим работы школы	5 дней	5 дней	5 дней	5 дней
Учебный период	02.09.2024г – 30.05.2025г	02.09.2024г – 30.05.2025г	02.09.2024г – 30.05.2025г.	02.09.2024г – 30.05.2025г
Окончание учебного года	31.05.2025	31.05.2025	31.05.2025	31.05.2025

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 1 год обучения.

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия	Кол-во часов	Теория	Практика
РАЗДЕЛ 1 «Введение» (13)					
1	Введение	Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструкторами.	1	1	0
2	Легомир	Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	2	1	1

3	Управление	Знакомство с RCX. Кнопки управления.	1	1	0
4	Моделирование	Сбор непрограммируемых моделей.	3	1	2
5	Программирование	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.	3	1	2
6	Параметры	Изучение влияния параметров на работу модели.	3	2	1
РАЗДЕЛ 2 «Программная среда и управление NXT» (16)					
7	Визуальные языки программирования	История создания языка Lab View, РобоЛаб.	2	2	0
8	Программирование	Изображение команд в программе и на схеме	3	1	2
9	Программирование	Понятие команды, программы и программирования.	2	0	2
10	Пиктограммы	Работа с пиктограммами, соединение команд	2	0	2
11	Программирование	Составления программы по шаблону	2	0	2
12	Программирование	Передача и запуск программы	1	0	1
13	Моделирование	Сборка модели с использованием мотора	2	0	2
14	Программирование	Линейная и циклическая программа.	2	1	1
РАЗДЕЛ 3 «Исследование и управление» (12)					
15	Исследование	Исследование. Управление 1 Датчика освещенности	3	1	2
16	Исследование	Исследование. Управление 2	3	1	2
17	Движение по траектории	Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO	3	1	2
18	Исследование	Движение по траектории.	1	1	0
19	Движение по траектории	Соревнования «Движение по линии»	2	0	2
РАЗДЕЛ 4 «Конструирование» (14)					
20	Программирование	Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы.	2	1	1
21	Выключатель	Модель «Выключатель	2	0	2

	ь света	света». Сборка модели.			
22	Выключатель света	Модель «Выключатель света». Сборка модели.	2	0	2
23	Конструирование	Разработка и сбор собственных моделей.	2	0	2
24	Моделирование	Разработка и сбор собственных моделей.	2	0	2
25	Моделирование	Разработка и сбор собственных моделей.	2	0	2
26	Конструирование	Демонстрация моделей	2	0	2

РАЗДЕЛ 5 «Механизмы и датчики» (12)

27	Механизмы	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	1	1	0
28	Команды	Датчик касания (Знакомство с командами: жди нажато, жди отжато, количество нажатий)	1	0	1
29	Датчики	Датчик освещенности (Влияние предметов разного цвета на показания датчика. Знакомство с командами: жди темнее, жди светлее)	1	0	1
30	Проектирование	Выработка и утверждение тем проектов	1	0	1
31	Конструирование	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков	2	0	2
32	Моделирование	Презентация моделей	2	0	2
33	Проектирование	Выставка	1	0	1
34	Скоростные модели	Виды передач. Создание скоростной модели.	2	1	1
35	Моделирование	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ	1	0	1

РАЗДЕЛ 6 «Конструкции» (3)

36	Конструкции	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	2	1	1
37	Проектирование и конструирование	Свободный урок по теме «Конструкция».	1	0	1

РАЗДЕЛ 7 «Программная среда и управление NXT» (26)

38	Программирование	Программа Lego Mindstorm NXT-G.	3	1	2
39	Микропроцессор	Микропроцессор NXT и правила работы с ним.	3	1	2
40	Команды, программы	Понятие команды, программы и программирования.	3	1	2
41	Исследование	Управление 1	2	0	2
42	Исследование	Управление 2	2	0	2
43	Исследование	Управление 3 • Использование Датчика Касания в команде Жди	2	0	2
44	Программирование	Создание программы	3	1	2
45	Микропроцессор	Микропроцессор NXT.	3	1	2
46	Исследование	Управление 4 • Использование Датчика Освещенности в команде Жди	3	0	3
47	Проектирование	Соревнование «Траектория»	2	0	2
РАЗДЕЛ 8 «Исследование и управление» (10)					
48	Исследование.	Управление 1 Датчика Освещенности	2	0	2
49	Исследование.	Управление 2	2	0	2
50	Микропроцессор	Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO	3	0	3
51	Движение	Движение по траектории.	1	1	0
52	Проектирование	Соревнования «Движение по линии»	2	0	2
РАЗДЕЛ 9 «Конструирование» (23)					
53	Конструирование 1.	Управление двумя моторами с помощью команды Жди	2	0	2
54	Конструирование 2.	Управление мощностью моторов.	2	0	2
55	Органы чувств робота.	Сенсоры	4	1	3
56	Конструирование 3.	Использование Датчика	3	1	2

		Освещенности в команде Жди			
57	Конструирование 4.	Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов	5	2	3
58	Органы чувств робота.	Датчик освещенности.	4	1	3
59	Проектирование	Проект Карусель. Использование автоматического управления.	3	0	3
РАЗДЕЛ 10 «Механизмы и датчики» (15)					
60	Механизмы	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	1	1	0
61	Рычаги	Рычаги: правило равновесия рычага.	1	1	0
62	Моделирование	Модель «шлагбаум».	2	0	2
63	Датчики	Датчики – органы чувств Робота.	1	1	0
64	Моделирование	Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте.	2	0	2
65	Моделирование	Автомобиль. Часть 2	2	0	2
66	Моделирование	Автомобиль. Часть 3	2	0	2
67	Скоростные модели	Виды передач. Создание скоростной модели.	1	1	0
68	Мощные модели	Виды передач. Создание мощных моделей.	1	1	0
69	Моделирование	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ	2	0	2
		ИТОГО	144		

Календарно-тематическое планирование 2 год обучения.

№ п/п	Тема занятия	Содержание занятия	Кол-во часов	Теория	Практика
РАЗДЕЛ 1 «Легомир» (4)					
1	Введение	Введение в робототехнику	1	1	0

2	Легомир	Конструкторы компании ЛЕГО	1	1	0
3	Конструкторы ЛЕГО	Знакомимся с набором Lego	2	0	2
РАЗДЕЛ 2 «Программная среда и управление NXT» (24)					
4	Робот - сумоист	Собираем по инструкции робота-сумоиста	3	1	2
5	Робот - сумоист	Соревнование "роботов-сумоистов"	2	0	2
6	Конструирование	Анализ конструкции победителей	1	0	1
7	Конструирование	Конструируем робота к школьным и городским соревнованиям	3	0	3
8	Робот-богомол	Собираем робота-богомол	2	0	2
9	Робот-богомол	Программируем робота-богомол	2	0	2
10	Роботы высокой сложности	Собираем робота высокой сложности	3	0	3
11	«Конвейер-сортировщик»	Собираем робота высокой сложности «Конвейер-сортировщик»	3	0	3
12	«Конвейер-сортировщик»	Программируем робота высокой сложности «Конвейер-сортировщик»	3	0	3
13	«Конвейер-сортировщик»	Показательное выступление	2	0	2
РАЗДЕЛ 3 «Исследование и управление» (14)					
14	Проектирование	Разработка проектов по группам	4	0	4
15	Моделирование	Свободный урок. Сбор готовой модели на выбор	2	0	2
16	Конструирование	Конструируем 4-х колёсного или гусеничного робота	4	1	3
17	Программирование	Конструируем колёсного или гусеничного робота. Программирование.	4	1	3
РАЗДЕЛ 4 «Конструирование» (26)					
18	Конструирование	Конструирование первого робота	4	1	3

19	Среда управления и программирования	Изучение среды управления и программирования	3	1	2
20	Программирование	Программирование робота	4	1	3
21	Конструирование	Конструируем более сложного робота	4	1	3
22	Сложные роботы	Программирование более сложного робота	4	1	3
23	Гусеничный робот	Собираем гусеничного робота по инструкции	2	0	2
24	Гусеничный бот	Конструируем гусеничного бота. Демонстрация результатов.	5	0	5

РАЗДЕЛ 5 «Механизмы и датчики» (19)

25	Моделирование	Свободное моделирование	3	0	3
26	Программирование	Свободное моделирование, программирование	3	0	3
27	Робот-сортировщик	Компьютерное моделирование робота сортировщика.	3	0	3
28	Робот – сортировщик	Сборка робота-сортировщика по компьютерной модели.	3	0	3
29	Робот-сортировщик	Программирование робота-сортировщика.	3	0	3
30	Проектирование	Подготовка к соревнованиям.	2	0	2
31	Проектирование	Квалификационно, показательные соревнования.	2	0	2

РАЗДЕЛ 6 «Основные понятия микроэлектроники» (4)

32	Микроэлектроника и робототехника.	Основные понятия, сферы применения. Знакомство с микроконтроллером Arduino.	2	1	1
33	Электроника	Теоретические основы электроники.	2	2	0

РАЗДЕЛ 7 «Основные принципы программирования микроконтроллеров» (15)

34	Программирование	Программирование Arduino	3	0	3
35	Переменные и конструкции	Логические переменные и	4	2	2

		конструкции			
36	Аналоговые и цифровые входы и выходы	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования	4	2	2
37	Массивы	Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком.	4	2	2
РАЗДЕЛ 8 «Датчики для микроконтроллера» (6)					
38	Сенсоры	Сенсоры. Датчики Arduino.	2	1	1
39	Моделирование	Подключение различных датчиков к Arduino	2	1	1
40	Проектирование	Создание творческого проекта	2	0	2
РАЗДЕЛ 9 «Практическое применение микроконтроллеров» (16)					
41	Индикаторы, массивы	Цифровые индикаторы. Применение массивов	2	1	1
42	Звук	Работа со звуком	2	1	1
43	Библиотеки	Библиотеки	3	1	2
44	Экраны, микроконтроллеры	LCD-экраны (жидкокристаллические экраны) Управление микроконтроллерами через USB	2	1	1
45	Двигатели	Двигатели. Типы. Управление двигателями.	2	1	1
46	Данные	Регистрация данных на SD и Micro-SD карты.	3	1	2
47	Связь	Беспроводная связь	2	1	1
РАЗДЕЛ 5 «Электронный текстиль» (6)					
48	Платы	Знакомство с платой Arduino Lilypad.	2	1	1
49	Электронный текстиль	Проекты электронного текстиля	4	1	3
РАЗДЕЛ 6 «Проектная работа» (10)					
50	Проектирование	Работа над собственным творческим проектом автономного электронного устройства	7	1	6

51	Проектирование	Итоговая презентация проектов (конференция).	3	0	3
		ИТОГО	144		

ЛИТЕРАТУРА

Нормативно-правовая и документальная основа:

Программа курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Нормативно-правовое обеспечение реализации внеурочной деятельности осуществляется на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1897 от 17.12. 2010 г., зарегистрирован в Минюсте России 17 февраля 2011г.)
3. Приказ Министерства образования Российской Федерации от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы начального, основного, среднего общего образования».
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.02.2012 № 74 «О внесении изменений в федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования, утвержденные приказом Министерства образования Российской Федерации от 9 марта 2004 № 1312».
5. Письмо Департамента общего образования Минобрнауки России «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» (N 03-296 от 12 мая 2011 г.)
6. Устав МБОУ ООШ № 9
7. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г.
8. Конституция РФ.
9. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
10. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
11. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2030 года;
12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14»
13. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006г №06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

Литература для педагогов:

1. Аляев Ю.А. Алгоритмизация и языки программирования: Pascal, C++, Visual Basic: Учебно-справочное пособие. / Под ред. Ю.А. Аляев, О.А. Козлов.-2002. [электронный ресурс] (<http://www.booksgid.com/programmer/3714algoritmizacija-i-jazyki.html>).
2. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. -М.: МПСИ, 2006. - 312с.
3. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. - К.: "МК-Пресс", СПб.: "КОРОНА-ВЕК", 2010. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
4. Вортников С.А. «РОБОТОТЕХНИКА» Издательство МГТУ. «Информационные устройства робототехнических систем».
5. Ермолаева М.В. Практическая психология детского творчества. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – 304с.
6. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» метод.пособие, Под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.
7. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
8. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. – М. МИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. — 448 с. [электронный ресурс] (<http://www.studfiles.ru>)
9. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.
10. Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. Практикум по программированию. Базовый уровень / Под ред. проф. Н.В. Макаровой. – СПб.: Питер, 2008.
11. Матюшкин А.М. Мышление, обучение, творчество. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2003. – 720с.
12. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д. Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
13. М. Предко «123 эксперимента по робототехнике» / М. Предко; пер. с англ. В. П. Попова. - М.: НТ Пресс, 2007. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
14. Симонович С. «Занимательное программирование Visual Basic». / Под ред. С. Симоновича и Т. Евсеева. – М.: «АСТ-Пресс Книга», 2001. [электронный ресурс] <http://www.twirpx.com/file/711098/>
15. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. -456с.
16. Филипов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.
17. Юревич Е.И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. [электронный ресурс] <http://smps.h18.ru/robot.html>
18. <http://edurobots.ru/>
19. <http://www.mindstorms.su/>
20. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
21. <http://www.servodroid.ru/>
22. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов

23. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» - ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 стр.

24. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2007, 345 стр.

25. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
26. Применение учебного оборудования. Видео материалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
27. Программное обеспечение LEGO Education NXT v.2.1.; Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, 59 стр.

28. Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2001 г.

29. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.

30. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.

Литература для детей:

1. Копосов Д.Г. «Первый шаг в робототехнику», изд. Бином, 2014.

2. Злаказов А.С. «Уроки Лего-конструирования в школе» методическое пособие, под ред. А.С.Злаказов, Г.А.Горшков, С.Г.Шевалдина. Изд.Бином 2011.

3. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей», изд. «Наука», 2013.

4. <http://edurobots.ru/>

5. <http://www.mindstorms.su/>

6. <http://www.prorobot.ru/lego.php>

7. <http://www.servodroid.ru/>

8. educatalog.ru - каталог образовательных сайтов

Книги

Основы моделирования

1. Глинский Б. А. Моделирование как метод научного исследования. — М.: 1965.

Технология

2. Техническое творчество. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1978.

3. Программа образовательной области «Технология». — М.: ВНИК «Технология», 1996

Механика

4. Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. — М.: Наука, 1970.

5. Ханзен Р. Основы общей методики конструирования. — М.: Знание, 1968.

Электроника

6. Бессонов В. Кружок радиоэлектроники. — М.: Просвещение, 1993-

7. Борисов В. Кружок радиотехнического конструирования. — М.: Радио и связь, 1989.

8. Варламов Р. Мастерская радиолюбителя. — М.: Радио и связь, 1983.

9. Иванов Б. Энциклопедия начинающего радиолюбителя, — М., 1992.

10. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике. — М.: Просвещение, 1987.

11. Фролов В. Язык радиосхем. — М.: Радио и связь, 1989.

12. Эндерлайн Р. Микроэлектроника для всех. — М.: Мир, 1989. **Робототехника**
Начинающим

13. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).

14. Комский Д. Кружок технической кибернетики. — М.: Просвещение, 1991.

15. Мацкевич. Занимательная анатомия роботов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Радио и связь», 1988. — 128 с; ил. — (Межизд. серия «Научно-популярная библиотека школьника»).

16. Хейзерман Д. Как самому сделать робота: Пер. с англ. В. С. Гурфинкеля. — М.: Мир, 1979.

Для углубленного изучения

17. Асфаль Р. Роботы и автоматизация производства / Пер. с англ. М. Ю. Евстегнеева и др. — М.: Машиностроение, 1989. — 448 с: ил.

18. Василенко Н. В., Никитин К. Д., Пономарев В. П., Смолин А. Ю. Основы робототехники. — Томск: МГП «РАСКО», 1993.

19. Градецкий В. Г., Рачков М. Ю. Роботы вертикального перемещения, М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. — 223 с.

20. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для втузов: В 3 кн. / Под ред. К. В. Фролова, Е. И. Воробьева. Кн. 3: Основы конструирования / Е. И. Воробьев, А. В. Бабич, К. П. Жуков и др. — М.: Высш. шк., 1989. — 383 с: ил.

21. Конструирование роботов: Пер. с франц. / Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж.-П. — М.: Мир, 1986. — 360 с, ил.

22. Ямпольский Л. С. Промышленная робототехника. - Киев: Техника, 1984.

23. Янг Дж. Ф. Робототехника: Пер. с англ. / Ред. М. Б. Игнатъев. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. — 300 с, ил.

Популярное программирование *Общие вопросы*

24. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов — это очень просто! — М.: Дело, 2001. — 360 с, ил.

25. Очков В. Ф., Пухначев Ю. В. 128 советов начинающему программисту/ В. Ф. Очков, Ю. В. Пухначев, 256,[1] с. ил., 2-е изд. — М.: Энергоатомиздат, 1992.

Бейсик для начинающих

26. Вонг У. Основы программирования для «чайников» (+CD-ROM). — Киев: Диалектика, 2007. — 336 с/

27. Давидов П. Д., Марченко А. Л. Бейсик для начинающих. - М.: Наука, 1994 г.

28. Очков В. Ф., Рахаев М. А. Этюды на языках QBasic, QuickBasic и Basic Compiler — М.: Финансы и статистика, 1995. — 386 с.

29. Сафронов И. К. Бейсик в задачах и примерах. — СПб: БХВ-Петербург, 2006. - 320 с.

Журналы:

Юным техникам

Юный техник

Популярно-технические

Популярная механика Техника-молодежи

Моделистам Моделист-конструктор

Радиолюбителям Радио Радиолюбитель

Веб-ресурсы:

Популярная наука и техника

1. <http://www.membrana.ru>. Люди. Идеи. Технологии.
2. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. **О роботах на русском языке**
3. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
4. <http://www.ironfelix.ru> Железный Феликс. Домашнее роботостроение.
5. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
6. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
7. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.

