

Муниципальное казенное учреждение «Управление образования
Исполнительного комитета Елабужского муниципального района»
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества»
Елабужского муниципального района Республики Татарстан

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
31 08 2017 г.



«Утверждаю»
Директор МБУ ДО «ЦДТ» ЕМР РТ
Э.Г.Каримов
Приказ № 72 «01» 09 2017 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (РОБОТОТЕХНИКА)»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: 10-15 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

Автор – составитель:

Попырина Елена Павловна,
педагог дополнительного
образования высшей
квалификационной категории

г. Елабуга, 2016 г.

Содержание программы

№	Наименование раздела	Страница
1.	Пояснительная записка	3-10
2.	Учебно- тематический план	11-12
3.	Содержание программы	13- 14
4.	Диагностический инструментарий	15
5.	Методическое обеспечение	15-16
6.	Условия реализации программы	16
7.	Список информационных ресурсов	17
8.	Приложения (календарно – учебный график, дидактические игры, карты оценки результатов освоения программы, Мониторинг личностного развития учащихся)	18

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная, общеразвивающая программа «Компьютерное моделирование (робототехника)» (далее программа) составлена на основе: образовательной программы «Робототехника: конструирование и программирование», автор: Филиппов Сергей Александрович, учитель информатики, Государственное бюджетное образовательное учреждение Физико-Математический Лицей № 239 Центрального района, рабочей программы «Робототехника», автор: Копосов Денис Геннадьевич учитель информатики, МБОУ «Гимназия № 24», г. Архангельск.

Направленность программы – техническая.

При составлении программы были учтены нормативные документы: Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы, Федерального закона «Об образовании Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273 – ФЗ, Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660), Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р; Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Устав МБУ ДО «Центр детского творчества» ЕМР РТ.

Обоснование необходимости внедрения

В последнее время руководство страны четко сформулировало первоочередной социальный заказ в сфере образования в целом: стране не хватает инженеров. Необходимо активно начинать популяризацию профессии инженера уже в средней школе. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности, чтобы пробудить в них интерес и позволить ощутить волшебство в работе инженера, а робототехника является популярным и эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, моделирования и математики.

Основным содержанием программы

Программа базируется на официальном курсе компании LegoEducation. В основу программы положено моделирование роботов, как прогрессивного, наглядного и одновременно практически полезного раздела – робототехники, вобравшего в себя ее передовые достижения. В программе освещены темы, интересные учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности. В процессе теоретического обучения учащиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации.

Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий учащиеся приобретают обще трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по сборке готовых роботов, их

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

Программа является базовой и не предполагает наличия у учащихся навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

Актуальность

Изучение основ робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. По данным Международной федерации робототехники, к 2008 году в мире уже функционировало около 9 млн. механизмов на основе искусственного интеллекта, а к 2025 году оборот робототехнической отрасли составит более 66 млрд. долларов. В новостях нас практически ежедневно знакомят с различными роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Робототехника – это сегодняшние и будущие инвестиции и, как следствие, новые рабочие места.

Педагогическая целесообразность программы

Педагогическая целесообразность программы заключается в том что, она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет учащимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Использование LEGO конструкторов во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, так как 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 LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет учащимся 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. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазируют, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание программы предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Новизна заключается в том, что реализация программы, в наше время робототехники и компьютеризации, позволяет на приоритетных началах представлять необходимость учить решать задачи с помощью автоматов, которые ребенок может сам спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Уникальность образовательной робототехники заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого учащегося.

Программа разработана с учетом современных образовательных технологий, которые отражаются в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности); формах и методах обучения (активных методах обучения, занятиях, конкурсах); методах контроля и управления образовательным процессом (тестировании, анализе результатов конкурсов, олимпиад и конференций).

Цель:

Овладение навыками моделирования, конструирования роботов, используя компьютерные программы, создание оптимальных условий для самореализации личности.

Задачи:

Обучающие:

- способствовать усвоению первоначальных знаний о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить с приемами сборки и программирования робототехнических устройств;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами и правилами безопасности при работе за ПК;
- научить работать в компьютерной среде визуального 3D моделирования Lego Digital Designer
- ознакомить с конструктивными особенностями различных роботов;
- научить создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме и самостоятельно;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;

Воспитательные:

- воспитать устойчивый интерес молодежи к инженерно-техническому творчеству;
- внедрение в молодежную среду представлений об инженерно-техническом творчестве как о престижной сфере деятельности, способствующей эффективной реализации личностных жизненных стратегий;
- формирование основ современного организационно-технического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию (приобретение навыков коллективного и конкурентного труда)

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность, через создание реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме и самостоятельно
- развить психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развить изобретательность и устойчивый интерес к поисковой и творческой деятельности.
- формирование ранней ориентации на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики роботостроения.

Основными принципами обучения являются:

- Научность. Этот принцип предопределяет сообщение учащимся 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 учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
- Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся 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 учащийся должны быть обоснованы. Нужно учить детей 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.

Возраст детей, участвующих в реализации программы:

Возраст детей, участвующих в реализации программы: от 10 до 17 лет. Ребята 10-17 лет способны на начальном уровне выполнять предлагаемые задания. Дети разновозрастные, но всех их объединяет желание узнать основы робототехники и компьютерного моделирования; желание уметь программировать созданных роботов. Занятие для них - познание нового, общение друг с другом, занятие делом, которое нравится. Результативной программа может быть только тогда, когда каждый ребенок сможет реализовать свои возможности.

Условия набора

Прием проводится по записи для всех желающих детей без конкурсного отбора. При наличии свободных мест возможен прием детей в течение всего учебного года. Создаваемые группы, как правило, имеют постоянный состав.

Сроки реализации программы: 1 год. Год обучения рассчитан на 144 часа.

Форма и режим занятий:

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа с перерывом 10 минут.

Формы организации обучения:

по количеству детей, участвующих в занятии, — коллективная, групповая, индивидуальная;

по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей — лекция, практикум семинар, самостоятельная работа, олимпиада, конференция, конкурс, фестиваль;

по дидактической цели — вводное занятие, занятие по углублению знаний, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированные формы занятий.

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической части. Причем большее количество времени занимает практическая часть, теоретическая часть максимально компактная и включает в себя необходимую информацию по теме.

Методы обучения

Словесные методы обучения: рассказ, беседы, фронтальный опрос, лекции, объяснение, инструктаж.

Наглядные методы обучения полезно использовать при знакомстве с новым материалом: демонстрация, самостоятельные наблюдения.

Практические методы обучения: наблюдения, выполнение практических работ за ПК, данная работа составляет 70%-75% учебного времени.

Проектный метод и проблемно-поисковый метод используются не только при разработке проектов, но и при изучении нового материала.

К методам контроля относятся — устный контроль, самоконтроль и взаимоконтроль учащихся, здесь дети выступают в качестве рецензентов, ставят вопросы, выступают с замечаниями и дополнениями.

В связи с появлением и развитием робототехники - возникла необходимость в новых методах стимулирования и вознаграждения творческой работы учащихся. Для достижения поставленных педагогических целей используются следующие нетрадиционные игровые методы:

- соревнования
- олимпиады
- выставки

Как показала практика, эти игровые методы не только интересны ребятам, но и стимулируют их к дальнейшей работе и саморазвитию, что с помощью традиционной отметки сделать практически невозможно.

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;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

Предложенные методы работы в рамках данной программы являются наиболее продуктивными, так как апробированы и освоены педагогом в течение времени.

Планируемые результаты освоения программы

Требования к уровню освоения

Учащиеся будут знать:

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;
- компьютерную среду визуального 3D моделирования LegoDigitalDesigner;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств;

Учащиеся будут уметь:

- демонстрировать технические возможности роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LegoMindstorms.

В результате освоения программы идет формирование следующих УУД:

Личностные:

- развитие устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- развитие профессиональной – компетентности в решении проблем, основанных на собственном выборе;
- формирование коммуникативной компетентности в общении со сверстниками (осознанного и уважительного отношения к участнику группы и его мнению, освоение норм, правил поведения и ролей в группе);
- развитие опыта практической деятельности, который пригодится в жизненно важных ситуациях.

Регулятивные действия:

- умение спланировать свою и коллективную деятельность для более эффективного решения поставленных задач;
- умение оценивать правильность выполнения задачи и разнообразие возможных решений;
- умение оценить свою работу и работу других участников коллектива.

Познавательные действия:

- искать и отбирать необходимую информацию для решения учебной задачи в учебнике, энциклопедиях, справочниках, сети Интернет;

- приобретать новые знания в процессе наблюдений, рассуждений и обсуждений материалов учебника, выполнения пробных поисковых упражнений;
- перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать факты и явления; определять причинно-следственные связи изучаемых событий, явлений, использовать её для выполнения предлагаемых и жизненных задач
- делать выводы на основе обобщения полученных знаний и освоенных умений

Коммуникативные действия:

- умение организовать совместную деятельность со сверстниками и педагогом;
- умение работать в группе и находить общее решение;
- умение отстаивать свои интересы и интересы группы;
- умение формулировать и аргументировать свою точку зрения;
- умение осознанно использовать речевые средства для выражения своих чувств, мыслей и потребностей в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные результаты:

В познавательной сфере:

- владение базовыми понятиями и терминологией, стремление объяснять их с позиций явлений социальной действительности;
- опыт использования полученных знаний и умений при планировании и освоении технологических процессов при обработке конструкционных материалов;
- подбор материалов и инструментов в соответствии с технологической, технической и графической документацией;
- владение основами организации труда при выполнении практических, исследовательских и проектных работ;
- применение знаний других школьных предметов в процессе работы и проектно-исследовательской деятельности.

В ценностно-мотивационной сфере:

- формирование умения ориентироваться в мире нравственных, социальных и эстетических ценностей;
- уважение ценностей иных культур и мировоззрений;
- формирование ответственности за качество результатов труда, экономии материалов, сохранение экологии.

В трудовой сфере:

- понимание роли трудовой деятельности в развитии общества и личности;
- умение планировать процесс труда, технологический процесс с учетом характера объекта труда и применяемых технологий;
- выполнять подбор материалов, инструментов и оборудования с учетом требований технологии и материально-энергетических ресурсов;
- составление и чтение простейшей графической документации, составление последовательности технологических операций с учетом разрабатываемого объекта труда или проекта;
- участие в проектной деятельности, знакомство с приемами исследовательской деятельности;
- соблюдение культуры труда, трудовой и технологической дисциплины, норм и правил безопасности работ, пожарной безопасности, правил санитарии и гигиены;
- умение самостоятельно или с помощью педагога выполнять контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям и показателям с использованием контрольных и измерительных инструментов.

В физиолого-психологической сфере:

- сочетание образного и логического мышления в процессе трудовой, проектной и исследовательской деятельности;
- развитие моторики, координации и точности движений рук при выполнении различных технологических операций, при работе с ручными инструментами.

2. Учебно – тематический план

№	Тема урока	Кол-во часов			Форма аттестации/ контроля
		теория	практика	Всего	
1	Вводное занятие. Основы работы с EV3.	2	-	2	Педагогическое наблюдение
2	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора.	2	2	4	Устный опрос Контроль выполнения практического задания
3	Способы передачи движения. Понятия о редукторах.	2	2	4	Ответы на вопросы. Контроль выполнения практического задания
4	Программа LegoMindstorm.	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
5	Понятие команды, программа и программирование	2	2	4	Контроль выполнения практического задания
6	Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации.	-	2	2	Контроль выполнения практического задания
7	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков.	2	2	4	Ответы на вопросы. Контроль выполнения практического задания
8	Сборка простейшего робота, по инструкции.	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
9	Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы.	2	2	4	Устный опрос Контроль выполнения практического задания
10	Управление одним мотором. Движение вперёд-назад. Использование команды « Жди». Загрузка программ в EV3	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
11	Самостоятельная творческая работа учащихся	-	4	4	Самостоятельная работа
12	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
13	Использование датчика касания. Обнаружения касания.	2	2	4	Устный опрос Контроль выполнения практического задания
14	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ.	2	2	4	Устный опрос Контроль выполнения практического задания
15	Самостоятельная творческая работа учащихся	-	6	6	Защита проекта

16	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии.	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
17	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
18	Самостоятельная творческая работа учащихся	-	4	4	Самостоятельная работа
19	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	2	4	6	Устный опрос Контроль выполнения практического задания
20	Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
21	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
22	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости.	-	4	4	Защита проекта
23	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.	-	4	4	Контроль выполнения практического задания
24	Разработка конструкций для соревнований	-	6	6	Защита проекта
25	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота.	4	4	8	Самостоятельная работа
26	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота.	2	4	6	Защита проекта
27	Прочность конструкции и способы повышения прочности.	2	2	4	Устный опрос Контроль выполнения практического задания
28	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	4	6	10	Защита проекта
29	Подготовка к соревнованиям	2	14	16	Участие в конкурсе
30	Итоговая аттестация	2	-	2	Итоговая диагностика
	Итого:	38	106	144	

3. Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие. Основы работы с EV3. (2 ч.)

Теория – 2 часа. Правила техники безопасности. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Раздел 2. Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. (4 ч.)

Теория – 2 часа. Состав и возможности конструктора EV3. Названия и назначения деталей
Практика – 2 часа. Зарядка и использование аккумулятора. Размещение деталей в наборе.

Раздел 3. Способы передачи движения. Понятия о редукторах. (4 ч.)

Теория – 2 часа. Зубчатые передачи, их виды. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

Практика – 2 часа. Применение зубчатых передач на практике. Расчет передаточного числа.

Раздел 4. Программа LegoMindstorm. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Знакомство с запуском программы, ее Интерфейсом. Команды, палитры инструментов. Подключение EV3.

Раздел 5. Понятие команды, программа и программирование (4 ч.)

Теория – 2 часа. Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности.

Практика – 2 часа. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Раздел 6. Дисплей. Использование дисплея EV3. (2 ч.)

Практика – 2 часа. Знакомство с основными элементами и использование дисплея EV3.

Раздел 7. Знакомство с моторами и датчиками. (4 ч.)

Теория – 2 часа. Серводвигатель. Устройство и применение. Структура меню EV3

Практика – 2 часа. Тестирование (Tryme) - Мотор - Датчик освещенности - Датчик звука - Датчик касания - Ультразвуковой датчик. Снятие показаний с датчиков (view). Тестирование моторов и датчиков.

Раздел 8. Сборка простейшего робота, по инструкции. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Сборка модели по технологическим картам. Составление программы для модели, используя встроенные возможности EV3.

Раздел 9. Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы (4 ч.)

Теория – 2 часа. Составление программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

Практика – 2 часа. Демонстрация работы программ.

Раздел 10. Управление одним мотором. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди». Загрузка программ.

Раздел 11. Самостоятельная творческая работа учащихся (4 ч.)

Практика – 4 часа. Конструирование роботов. Отладка программ.

Раздел 12. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка (4 ч.)

Практика – 4 часа. Управление двумя моторами с помощью команды «Жди». Использование палитры команд и окна Диаграммы. Использование палитры инструментов. Загрузка программ.

Раздел 13. Использование датчика касания. Обнаружения касания. (4 ч.)

Теория – 2 часа. Создание двухступенчатых программ

Практика – 2 часа. Использование кнопки «Выполнять» несколько раз для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ

Раздел 14. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ. (4 ч.)

Теория – 2 часа. Знакомство с блоком воспроизведения звука.

Практика – 2 часа. Настройка концентратора данных блока «Звук» Подача звуковых сигналов при касании.

Раздел 15. Самостоятельная творческая работа учащихся (6 ч.)

Практика – 6 часов. Систематизация и обобщение знаний по использованию моторов и датчиков (касания и звука). Защита проектов.

Раздел 16. Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Использование Датчика Освещённости в команде «Жди». Создание многоступенчатых программ.

Раздел 17. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещённости.

Раздел 18. Самостоятельная творческая работа учащихся. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Систематизация и обобщение знаний по использованию датчика освещённости. Защита проектов.

Раздел 19. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ. (6 ч.)

Теория – 2 часа. Знакомство с ультразвуковым датчиком.

Практика – 4 часа. Определение роботом расстояния до препятствия.

Раздел 20. Составление программ включающих в себя ветвление в среде EV3. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Отображение параметров настройки Блока. Добавление Блоков в Блок «Переключатель». Перемещение Блока «Переключатель». Настройка Блока «Переключатель»

Раздел 21. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Включение/выключение. Установка соединения. Закрытие соединения. Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение».

Раздел 22. Изготовление робота исследователя. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.

Раздел 23. Работа в Интернете. (4 ч.)

Практика – 4 часа. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей

Раздел 24. Разработка конструкций для соревнований. (6 ч.)

Практика – 6 часов. Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструктивных изменений.

Раздел 25. Составление программ «Движение по линии». Испытание робота. (8 ч.)

Теория – 4 часа. Знакомство с составлением программ «Движение по линии».

Практика – 4 часа. Испытание, выбор оптимальной программы.

Раздел 26. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота. (6 ч.)

Теория – 2 часа. Знакомство с составлением программ для «Кегельринг».

Практика – 4 часа. Испытание, выбор оптимальной программы.

Раздел 27. Прочность конструкции и способы повышения прочности. (4 ч.)

Теория – 2 часа. Понятие: прочность конструкции.

Практика – 2 часа. Показ видеороликов о роботах участниках соревнования «Сумо».

Раздел 28. Разработка конструкции для соревнований «Сумо». (10 ч.)

Теория – 4 часа. Знакомство с разработкой конструкции для соревнований «Сумо».

Практика – 6 часов. Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

Раздел 29. Подготовка к соревнованиям. (16 ч.)

Теория – 2 часа. Систематизация и обобщение знаний по разработке конструкции для соревнований «Сумо».

Практика – 14 часов. Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

Раздел 30. Подведение итогов. (2 ч.) Итоговая аттестация.
Теория – 2 часа. Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Формы аттестации / контроля

Подведение итогов проводится в течение учебного года, по окончании больших тем, а также после участия в выставках и конкурсах. Подведение итогов носит доброжелательный характер.

Начальный – проводится в начале учебного года в виде собеседований и фиксирует исходный уровень учащихся.

Текущий – проводится в течение учебного года для выявления уровня овладения учащимися знаниями, умениями и навыками проводится в виде устного опроса и контроля выполнения практических, самостоятельных работ.

Итоговая аттестация проводится в конце учебного года с целью определения уровня освоения образовательной программы, реализации поставленных задач в виде защиты индивидуальных и коллективных проектов.

4. Диагностический инструментарий

Показатель динамики образовательных достижений – один из основных показателей в оценке уровня освоения дополнительной общеобразовательной, общеразвивающей программы.

Мониторинг качества образования осуществляется в течении всего года и делится на несколько этапов:

1. Начальный – проводится в начале учебного года в виде собеседований и фиксирует исходный уровень учащихся.

2. Текущий – проводится в течение учебного года для выявления уровня овладения учащимися знаниями, умениями и навыками проводится в виде устного опроса и контроля выполнения практических, самостоятельных работ.

4. Итоговый – проводится в конце учебного года с целью определения уровня освоения образовательной программы, реализации поставленных задач в виде защиты индивидуальных и коллективных проектов.

При анализе результатов входной и итоговой диагностики можно видеть, насколько программа способствовала развитию универсальных учебных действий, предметных умений и переходу от одного способа деятельности к другому. В начальный период обучения педагог выделяет три уровня практической деятельности, отражающих этапы формирования основ деятельности творческой: репродуктивный способ деятельности – деятельность по образцу, продуктивный – деятельность с внесением изменений в образец, творческий – создание уникального продукта деятельности.

Формы подведения итогов:

- продуктивные формы: выставки, соревнования с изготовленными моделями, творческий проект;

- документальные формы подведения итогов: карты оценки результатов освоения программы.

Инструменты контроля:

- Диагностическая карта мониторинга результатов обучения.

- Мониторинг личностного развития учащихся.

Критерии и способы определения результативности:

- анализ выполненных работ;

- оценивание;

- опросы;

- защита проектов.

5. Методическое обеспечение программы

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие

личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный подход.

Программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

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.

Учебно-наглядные пособия.

Руководство пользователя

Инструкции по ОТ и ТБ:

- № 1 Вводный инструктаж для учащихся;
- № 2 По технике безопасности для учащихся;
- № 3 По технике безопасности и правилам поведения в компьютерном классе

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS, язык интерфейса русский, сайт с инструкциями и уроками: <http://www.prorobot.ru/lego.php>, сайт дистанционного обучения с интерактивным учебным курсом по робототехнике «РобоКласс» <http://www.isphera.ru/roboclass>.

6. Условия реализации программы

Помещение для занятий.

Помещение должно быть просторным, удобным, с естественным доступом воздуха и хорошей вентиляцией, с хорошим естественным и искусственным освещением. Свет должен падать с левой стороны на руки, не освещая глаз. Столы могут быть на двух или несколько человек, но их надо поставить так, чтобы педагог мог свободно подходить к каждому ученику. Рабочие места следует организовать так, чтобы дети сидели, не стесняя друг друга. Для сидения лучше пользоваться стульями со спинками, чтобы на них можно было опереться при работе. Необходимы также стол для педагога, шкафы для хранения Lego-конструкторов и наглядных пособий, тренировочные поля для роботов. Необходимо наличие ПК из расчета один ПК на двоих.

Материальные ресурсы:

1. Наборы Lego - конструкторов базовый EV3 – 8 шт.
2. Наборы Lego – конструкторов ресурсный EV3 – 8 шт.
4. Программное обеспечение
5. Руководство пользователя
6. Датчики освещенности – 2 шт.
7. Зарядные устройства – 3 шт.
8. АРМ учителя (компьютер, проектор, интерактивная доска, сканер, принтер)

7. Список информационных ресурсов

Нормативные документы

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29 декабря 2012 года N 273-ФЗ.
2. Концепция развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей Министерства образования (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11 декабря 2006 г. № 06-1844).
5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы.
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660).
7. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
8. Письмо Министерства образования и науки РФ (Департамент государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи) «О направлении информации» от 18.11.2015 № 09-3242.

Литература

1. Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. М. Бином, 2012
2. Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь по робототехнике. М.Бином, 2012
3. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EVA3 в среде LegoMindstormsEV3/ Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп. М.Ж Издательство «Перо», 2016-300 с.
4. Павловский В.Е. О разработках шагающих машин // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2013. № 101. 32 с.
5. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В.В.Тарапата, Н.Н.Самылкина. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
6. Фитиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. -319 с.

Интернет – ресурсы

1. <http://www.legoengineering.com/>
2. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
3. <http://robotics.ru/>
4. <http://www.isphera.ru/roboclass>.
5. <http://robosport.ru/>
6. <http://raor.ru/>
7. <http://wroboto.ru/>
<http://education.lego.com/en-us/>