

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЦЕНТР ВНЕШКОЛЬНОЙ РАБОТЫ»

«Рассмотрено»
Протокол №1 от 30.08.2016 г.
заседания методического совета

«Утверждено»

Приказ № 212-о от 01.09.2016 г.



Директор МБУ ДО «ЦВР»
Ильин А.А.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЕ»

Возраст воспитанников -7-11 лет

Срок реализации программы – 1 год

Направленность – техническая

Составитель:

педагог дополнительного образования

Синицын Максим Юрьевич

Салехард

2016

Пояснительная записка

Задача инновационного развития экономики требует соответствующего развития образовательной среды, в том числе развития детского технического творчества. Одной из наиболее перспективных областей в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника, которая объединяет классические подходы к изучению основ техники и современные направления: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Предмет легоконструирование - это основы робототехники. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов

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

На занятиях по Легоконструированию осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms EV-3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования.

Образовательная программа по легоконструированию это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий обучающиеся 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 Лего-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.

Образовательная программа по легоконструированию 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.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в Россия остро нуждается в развитии nano технологии, электроники, механики и программированию.

Серьезной проблемой российского образования в целом является существенное ослабление естественно-научной и технической составляющей

школьного образования. Среди молодежи популярность инженерных профессий падает с каждым годом. Усилия, которые предпринимает государство, дают неплохой результат на ступенях среднего и высшего образования. Для эффективной работы в профессиональном образовании необходима популяризация и углубленное изучение естественно-технических дисциплин начиная с младших ступеней общеобразовательной школы.

На парламентских слушаниях 12 мая 2011 года в Госдуме РФ на тему «Развитие инженерного образования и его роль в технологической модернизации России» подчеркнута необходимость преемственности инженерного образования на разных ступенях обучения, важность пропедевтики технического творчества в школьном образовании. К сожалению, современное школьное образование, с перегруженными учебными программами и жесткими нормативами, не в состоянии продвигать полноценную работу по формированию инженерного мышления и развивать детское техническое творчество. И эта роль отводится дополнительному образованию.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь обучающемуся постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования управляемых моделей, обучающиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых моделей для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе «Легоконструирование» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Программа разработана на основе программы педагога дополнительного образования МБОУ ДОД «Центр детского творчества Зеленодольского муниципального района Республики Татарстан» - Андреевой Алевтины Михайловны.

Возраст детей, участвующих в реализации данной образовательной программы колеблется от 7 до 11 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 1 год. Режим работы 2 занятия по 45 минут в неделю. Часовая нагрузка в год 68 часов.

Цель: Создание условий для формирования устойчивого интереса младших школьников и подростков к инженерно-техническому творчеству, для восприятия обучающимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных через внедрение высокотехнологичного оборудования в образовательный процесс

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать познавательный интерес, позволяющий организации разработок технико-технологических проектов.
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.
- сформировать раннюю ориентацию на инновационные технологии и методы организации практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения.
- способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей (планирование предстоящих действий, самоконтроль, умение применять полученные знания, приемы и опыт в конструировании и т. д.).

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- сформировать умение работать в коллективе и приобретение навыков коллективного и конкурентного труда.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать творческие способности и логическое мышление детей с установкой на активное самообразование.
- развить навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию.
- стимулировать смекалку детей, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.

Основными принципами обучения являются:

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.
2. **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.
3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.
4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.
5. **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.
6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.
7. **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.
8. **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.
9. **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.

На занятиях используются различные **формы организации образовательного процесса:**

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы:

- наглядные;
- словесные;
- практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;
- поощрение и порицание.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты);
- итоговые (соревнования).

Методы обучения

- Объяснительно-иллюстративный метод обучения

Обучающиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.

- Репродуктивный метод обучения

Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

- Метод проблемного изложения в обучении

Прежде чем излагать материал, перед обучающимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Обучающиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

- Частично-поисковый, или эвристический

метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

- Исследовательский метод обучения

обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых механизмов и датчиков, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

Формы занятий

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста

воспитанников: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др.

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в соревнованиях, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

Ожидаемые результаты обучения

Учащиеся, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду

информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. Данный курс призван решить следующие образовательные и развивающие задачи.

На предметном уровне:

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:

1) знать: основные элементы конструктора LEGO WeDo, технические особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

2) уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

3) владеть: навыками создания и программирования действующих моделей/роботов на основе конструктора LEGO WeDo, навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей моделей/роботов.

- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

1) знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели;

2) уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт модели, логически правильно и технически грамотно описывать поведение своей модели, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации моделей, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;

3) владеть: навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования, навыками составления программ.

На метапредметном уровне:

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:

1) знать: этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;

2) уметь: применять знания основ механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;

3) владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода.

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:

1) знать: способы отладки и тестирования разработанной модели/робота;

2) уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;

3) владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственных моделей.

- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:

1) знать: способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO;

2) уметь: уметь читать технологическую карту модели, составлять технический паспорт модели, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования LEGO;

3) владеть: навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

1) знать: способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

3) владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.

- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

1) знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

2) уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

3) владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

1) знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели;

2) уметь: составлять технический паспорт модели, осуществлять анализ и сравнение моделей, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных моделей;

3) владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы модели.

- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

1) знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

2) уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения,

признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;

3) владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений

На личностном уровне:

- формирование уважительного отношения к иному мнению;
- развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:

1) знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;

2) уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;

3) владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

Механизмы мониторинга:

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- олимпиады;
- соревнования;
- фестивали;
- учебно-исследовательские конференции;
- отчеты о проделанной работе в СМИ;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы родителей учеников на сайте.

Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	Количество часов		
		всего	теория	практика
1	О роботах и роботостроении	2	2	-
2	Робототехника для начинающих, базовый уровень	4	2	2
3	Технология EV-3	4	2	2
4	Знакомство с конструктором	6	2	4
5	Начало работы с конструктором.	8	2	6
6	Программное обеспечение NXT	10	4	6
7	Первая модель.	6	-	6
8	Модели с датчиками.	20	-	20
10	Подготовка к соревнованиям.	8	2	6
	ИТОГО	68	16	52

Содержание программы.

Тема 1. О роботах и роботостроении (2 часа)

Теоретические занятия

Развитие робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Роботы. Робототехника и её законы.

Что такое робот. Робот Mindstorms NXT. Правила работы.

Культура производства. Передовые направления в робототехнике.

Тема 2. Робототехника для начинающих, базовый уровень (4 часа)

Теоретические занятия

Робототехника для начинающих, базовый уровень. Основы робототехники.

Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п. Алгоритм программы.

Первые ошибки. Как выполнять несколько дел одновременно.

Параллельное программирование.

Практические занятия.

Сборка робота из различных комплектующих узлов. Составление программы по алгоритму из визуальных блоков. Искусственный интеллект.

Проект «Первые исследования»

Тест Тьюринга и премия Лёбнера. Искусственный интеллект.

Интеллектуальные роботы. Справочные системы.

Исполнительное устройство.

Тема 3. Технология EV-3 (4 часа)

Теоретические занятия

О технологии EV-3. Правила установки батарей. Главное меню.

Сенсор цвета и цветная подсветка. Сенсор нажатия. Ультразвуковой сенсор.

Интерактивные сервомоторы. Использование Bluetooth.

Практические занятия.

Формирование «мозга» робота MINDSTORMS. Отладка действий для управления компьютером.

Регулировка сенсора цвета и цветной подсветки. Регулировка сенсора нажатия. Регулировка ультразвукового сенсора.

Установка интерактивных сервомоторов. Использование Bluetooth.

Выполнение роботами определенных действий: определение цвета и света.

Обход препятствия. Движение по траектории и т.д.

Тема 4. Знакомство с конструктором (6 часов)

Теоретические занятия

Твой конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Двигатели.

Микрокомпьютер EV-3. Аккумулятор (зарядка, использование).

Практические занятия.

Как правильно разложить детали в наборе.

Сборка роботов с использованием конструктора MINDSTORMS EV-3.

Выполнение определенных действий: работа датчиков, работа двигателей.

Зарядка аккумулятора. Определение цвета и света. Обход препятствия.

Движение по траектории и т.д.

Тема 5. Начало работы с конструктором (8 часов)

Теоретические занятия

С чего начинается работа. Структура меню. Комплектные элементы.

Практические занятия.

Зарядка батареи. Включение, выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение Подключение двигателей. Тестирование (Try me). Запуск мотора. Датчик вращения Подключение датчика освещенности. Подключение датчика звука. Подключение датчика касания. Подключение ультразвукового датчика. Снятие показаний с датчиков (view). Тестирование конструкции робота.

Тема 6. Программное обеспечение NXT (10 часов)

Теоретические занятия

Виды программного обеспечения. Требования к системе.

Интерфейс программного обеспечения. Вся палитра программирования.

Панель настроек. Контроллер. Редактор звука. Редактор изображения.

Дистанционное управление. Структура языка программирования.

Практические занятия.

Установка программного обеспечения. Установка связи с EV-3. Установка связи

Usb. Установка связи BT. Загрузка программы. Запуск программы. Память: просмотр и очистка.

Проектная работа

Моя первая программа (составление простых программ на движение).

Тема 7. Первая модель (6 часов)

Практические занятия.

Сборка модели по технологическим картам.

Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).

Первую модель собираем ShooterBot, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в боксе. Инструкция в комплекте с комплектующими.

Тема 8. Модели с датчиками (20 часов)

Практические занятия.

Принцип работы датчика.

Сборка моделей и составление программ. Датчик звука. Датчик цвета.

Датчик света. Датчик касания. Датчик нажатия. Ультразвуковой датчик. Датчик вращения. Подключение лампочки. Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ.

Сборка моделей роботов и составление программ по технологическим картам, которые находятся в комплекте с комплектующими для сборки робота.

Составляются собственные программы.

Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений и циклов.

Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам.

Эксперименты

1. Научный метод познания. Определяем цвет поверхности. Цвет в жизни человека. Как роботу определить цвет. Определяем цвет поверхности. Изменение направления датчика освещенности.
2. Симфония цвета.
Частота колебаний. Частота звука. 1Гц. Инфразвук, звук, ультразвук. Сабвуфер. Проект «Симфония цвета».
Соответствие нот и звуковых частот.

Тема 8. Подготовка к соревнованиям (6 часов)

Теоретические занятия

Виды полей на соревнованиях. Виды соревнований. Категории соревнований. Правила проведения соревнований по различным категориям.

Практические занятия

Проведение соревнований по категориям

Методическое обеспечение программы.

Каждый раздел соответствует определенному этапу в развитии учащихся. На первом этапе обучения необходимо:

- познакомить учащихся с различными видами соединения деталей;
- познакомить учащихся с принципами работы простейших механизмов и примерами их использования в простейших моделях;
- выработать умение читать технологическую карту заданной модели;
- выработать умение для готовой модели составлять технический паспорт, включающий в себя описание работы механизма;
- взаимодействовать в команде;
- познакомить учащихся с понятием программы и принципом программного управления моделью.

Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

На этом этапе обучения:

- учащиеся сочетают в одной модели сразу несколько изученных простейших механизмов; исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели;
- происходит закрепление навыков чтения и составления технического паспорта и технологической карты, включающие в себя описание работы механизма;
- учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования LEGO.

При разработке проектов формируются следующие умения:

- умение составлять технологическую карту своей модели;
- умение продумать модель поведения робота, составить алгоритм и реализовать его в среде программирования LEGO;
- умение анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
- умение искать перспективы развития и практического применения модели.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых.

Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

Занятия по легоконструированию строятся следующим образом:

Теоретический материал преподаватель дает обучаемым, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);

Практические занятия проводятся следующим образом:

практические занятия начинаются с правил техники безопасности при работе с различным инструментом и с электричеством и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Закрепление полученных знаний и их применение проводится на практике проводится в виде тестирования последовательности сборки узлов робота используя различные варианты;

Отработка самостоятельной сборки роботов и качество функциональных возможностей робота.

Самостоятельная сборка роботов по подготовленным самостоятельно мультимедийным материалам.

Групповая сборка узлов робота;

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих **методических видов продукции:**

- электронные учебники;
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященные изучаемой теме;
- 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.

Техника безопасности.

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале.

Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

Список литературы и электронной информации.

1. Робототехника. Издательство МГТУ.
2. С.А. Вортников. «Информационные устройства робототехнических систем»
3. На русском языке о легороботах
<http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=2>
<http://www.mindstorms.su/>
4. На английском языке о легороботах
<http://www.lego.com/education/#>
<http://mindstorms.lego.com/>
5. Каталоги образовательных ресурсов
educatalog.ru - каталог образовательных сайтов
Сайт автора программы
<http://robototechnika.ucoz.ru>