

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодёжной политики Свердловской области
Муниципальное образование городской округ Богданович
МАОУ "Волковская СОШ"

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом
Протокол № 7
от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР
Колмогорцева О.А.
от «28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Врио директора МАОУ
"Волковская СОШ"
Чистякова Е.П.
Приказ № 46/3-О
от «30» августа 2024 г.



«

»

: 11-17

село Волковское, 2024

Содержание

1. «Комплекс основных характеристик программы»	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	4
1.3. Содержание общеразвивающей программы	4
1.4. Планируемые результаты	7
Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий».....	8
2.1. Условия реализации программы	8
2.2. Формы аттестации.....	9
Список литературы	12

1. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

В современном промышленном производстве применение робототехники принимает лавинообразный характер. Промышленная робототехника является основой современного производства. Развиваются области применения роботов и новые направления - в медицине, в сфере обслуживания, работы в космосе или сложных условиях на Земле. Профессиональная ориентация детей на современные инженерные специальности и обучение их основам технического конструирования в области роботостроения **актуальны и востребованы** в современном мире. Данная программа имеет техническую **направленность** и предоставляет возможность получения знаний и практических умений в области программирования, конструирования.

Программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению типичных схем, раскрывающих наиболее устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей. Такой подход предполагает сознательное и творческое освоение закономерностей робототехники, возможность их реализации в современных меняющихся условиях, а также в производительном использовании в конструкторской работе.

Предметом изучения основ робототехники являются конструкции и применение роботов, способы управления робототехническими системами, а также моделирование антропоморфных (человекообразных) роботов как прогрессивного и наглядного раздела робототехники. Программу можно отнести к **новаторскому типу** в плане организации содержания и процесса педагогической деятельности. Новационное содержание образования подкрепляется современной организацией образовательного процесса, которая заключается в комплементарности использования теоретических и практических видов деятельности (практикум, проект). Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей обучающихся, наличия материалов, средств и др.

Данная программа имеет **техническую направленность** и предоставляет возможность получения знаний и практических умений в области программирования, конструирования.

Программа по уровню освоения предполагает **базовый** уровень, что позволяет удовлетворить познавательный интерес обучающегося, расширить его информированность в данной образовательной области, приобрести умения совместной деятельности в освоении программы, способствует формированию основных умений и навыков в области робототехники, систематизации знаний по всем разделам, а также развитию общего кругозора обучающихся. Программа дает возможность воспитанникам расширить и углубить знания по робототехнике и программированию.

Особенностью данной программы заключается в том, что она имеет циклический характер: все разделы программы циклически повторяются для каждого года обучения и ориентированы на достижение высокого уровня усвоения учебного материала. Практические работы многоуровневые, с повышением сложности для каждого года обучения по одному и тому же разделу учебной программы. В системе дополнительного образования детей понятие «год обучения» (первый, второй) не привязано к возрасту ребёнка, носит условный характер и скорее определяет полученный уровень знаний и опыт обучающегося, поэтому программа учитывает следующее:

- детям предоставлена возможность адаптации к учебному процессу, если они приступили к занятиям в течение учебного года;
- каждому ребёнку предоставлена возможность выбора индивидуальной образовательной траектории, основанной на его личных способностях и возможностях.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники. Практическая деятельность включает проведение практических, исследовательских работ и прикладного программирования.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению обучающимися правил

безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, монтаже и пайке ее электронных элементов, изготовлении некоторых несущих механических узлов и т. д. 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 обучающихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 11–17 лет, основного общего уровня образования.

Объем и срок освоения программы

Программа «Робототехника» рассчитана на 1 год обучения с общим количеством часов – 34 часа: 1 час в неделю.

Формы обучения

Виды занятий

Основными формами проведения учебных занятий являются: фронтальные (беседа, рассказ, объяснение), групповые (практические работы по группам), индивидуальные (выполнение творческих заданий персонально каждым учащимся). Фронтальные формы используются при объяснении нового материала и проверке знаний, групповые – при закреплении материала, индивидуальные – при отработке умений и навыков работы. Наряду с основными формами используются и сопутствующие: выставки, экскурсии, творческие конкурсы.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: обучение воспитанников основам робототехники, программирования, механики и электроники, профессиональное самоопределение с ориентацией на получение инженерных специальностей технического профиля.

Задачи:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.

1.3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический план)

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1.	Вводное занятие.	1	–	1	Входной контроль
2.	История робототехники.	1	–	1	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
3.	Основные виды соединения деталей	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
4.	Основы механики.	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)

5.	Основы динамики.	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
6.	Основы кинематики.	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
7.	Основы электротехники.	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
8.	Основы экотехнологий	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
9.	Основы проектирования и моделирования сложных устройств	2	3	5	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
10.	Основы пневматики.	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
11.	Датчики.	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
12.	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3	2	5	7	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
13.	Проектирование модели машины собственной конструкции.	1	1	2	Текущий контроль (самостоятельная работа, экспресс- опрос), промежуточный контроль (экспресс-опрос)
14.	Публичная защита творческой работы	–	1	1	Итоговый контроль (просмотр работ)
15.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.	1	–	1	Итоговый контроль (просмотр работ)
	Итого:	16	18	34	

Содержание учебного плана

Тема 1 «Вводное занятие»

Теория: Правила поведения и техника безопасности в лаборатории робототехники при работе с конструкторами и использовании инструментов и обрабатывающих станков. Принципы электрокоммутации.

Практика: Подключение блока питания, аккумулятора.

Тема 2 «История робототехники»

Теория: Терминология. История развития робототехники. Типы роботов. Общая структура робота. Демонстрация фильмов.

Тема 3 «Основные виды соединения деталей»

Теория: Основные виды соединения деталей. Винтовые соединения, сварка, пайка, склеивание. Демонстрация учебных фильмов.

Практика: Склеивание моделей. Скручивание проводов. Изготовление моделей машин и людей из проволоки.

Тема 4 «Основы механики»

Теория: Знакомство с принципами деталей машин. Соединения деталей и узлов.

Знакомство с конструкторами **Fischertechnik**.

Практика: *Практическая работа.* Знакомство с принципами деталей машин. Соединение деталей и узлов. **Виды механической передачи. Зачётная работа.** Сборка и отладка работы центробежного регулятора.

Тема 5 «Основы динамики»

Теория: Законы движения. Ускорение. Инерция. Трение.

Практика: *Практическая работа.* Сборка и отладка работы «маршрут №1».

Зачётная работа. Сборка и отладка работы «маршрут №3».

Тема 6 «Основы кинематики»

Теория: Кинематическая схема. Вращательное движение. Редукторы. Знакомство с различными типами шасси мобильных роботов.

Практика: *Практическая работа.* Сборка и отладка работы «Ножничный подъёмный стол». Сборка и отладка автомобиля. Конструкция выбирается самостоятельно (соревнования на скорость прохождения маршрута).

Зачётная работа. Сборка и отладка «Механический миксер», «Вентилятор».

Тема 7 «Основы электротехники»

Теория: Электропривод. Виды исполнительных механизмов. Электродвигатели. Подключение исполнительных устройств.

Практика: *Практическая работа.* Сборка и отладка работы модели «Подъемник». *Зачётная работа.* Сборка и отладка работы «Светофор»

Тема 8 «Основы экотехнологий»

Теория: Электропривод. Виды исполнительных механизмов. Солнечные батареи. Подключение исполнительных устройств.

Практика: *Практическая работа.* Сборка и отладка работы модели «ветряной электрогенератор». *Зачётная работа.* Сборка и отладка работы модели «ветряной электрогенератор»

Тема 9 «Основы проектирования и моделирования сложных устройств»

Теория: Рисунок. Эскизы. Чертежи. Знакомство с моделированием элементов и узлов LEGO. Вставка и удаление элементов. Изменение положения элементов в модели. Отладка работы модели.

Практика: *Практическая работа.* Сборка и отладка работы модели «Робопёс».

Зачётная работа. Сборка и отладка работы модели «Гиробой».

Тема 10. «Основы пневматики»

Теория: Пневматические устройства. Применение пневматических элементов в конструкциях роботов.

Практика: *Практическая работа.* Сборка и отладка работы «Катапульта».

Зачётная работа. Сборка и отладка работы «Двойная сдвижная дверь».

Тема 11. «Датчики»

Теория: Типы датчиков и их основные характеристики. Возможности связи робота с окружающим

миром. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Изготовление несложных датчиков. Искусственное зрение.

Практика: Сборка и отладка модели с датчиком касания.

Тема 12 «Среда программирования Lego Mindstorms EV3».

Теория: Знакомство с программой. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Алгоритмы: понятие, виды, способы записи. Основы программирования в среде Lego Mindstorms. Составление простейшей программы по шаблону, загрузка программы в контроллер и запуск программы. Управляющие программы.

Практика: *Практические работы.* (Среда программирования Lego Mindstorms EV3). **Разработка управляющей программы для движения по заданному маршруту (соревнования Трактория)**

Тема 13 «Проектирование роботов собственной конструкции»

Теория: Выработка и утверждение тем проектов по разработке роботов собственных конструкций. Техническая документация. Оформление проектов

Практика: Разработка и сборка робота собственной конструкции. Программирование робота. Подготовка робота, испытания и завершение отладки. Презентация робота. Участие в соревнованиях или выставке роботов. *Зачётная работа.* **Сборка и настройка простого спортивного робота (возрастная категория фестиваля РОБОФЕСТ) или действующей модели устройства с элементами автоматики.**

Тема 14 «Публичная защита творческой работы»

Практика: Защита предполагается в форме доклада, презентации с обязательной демонстрацией возможностей робота для аудитории со свободным доступом. Для оценки работ обучающихся приглашаются представители ВУЗов и специалисты в областях автоматики, программирования, электроники и механики.

Тема 15 «Заключительное занятие»

Теория: Подведение итогов работы.

1.4. Планируемые результаты

С позиции системно-деятельностного подхода условия реализации программы обеспечивают формирование у воспитанников следующих результатов:

1. Предметные результаты:

Воспитанники первого года обучения **должны знать:**

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи которой собирается устройство;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами.

Обучающиеся **должны уметь:**

- проводить сборку робототехнических средств с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств при помощи
- специализированных визуальных конструкторов.

2. Личностные результаты, которые предполагают сформированность основ:

- ответственного отношения к учению;
- осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку;
- коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

3. Метапредметные результаты, предполагающие наличие умения:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

Таким образом, в результате освоения программы у обучающихся должны сформироваться следующие **компетенции:**

1. *В сфере информационно-познавательной компетенции:*
 - умение использовать для решения познавательных задач различные источники информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных;
 - умение представлять полученную информацию в различных видах;
 - умение составлять план, тезисы, схемы, подбирать аргументы, формулировать выводы и т.д.
2. *В сфере коммуникативной компетенции:*
 - умение работать в коллективе, согласовывать свои действия, выдвигать свои предложения, принимать коллективные решения;
 - умение культурно вести диалог, выступать с сообщениями, высказывать свою точку зрения, уважительно относиться к мнению других людей;
 - умение принимать и следовать правилам и нормам группы, включаться в согласованные действия коллектива и т.д.
3. *В сфере социокультурной компетенции:*
 - умение осознавать свои личностные способности, возможности и профессиональные склонности;
 - умение строить взаимоотношения с окружающими, жить и работать в социуме, объективно оценивать свою роль в коллективе, включаться в различное ролевое поведение;
 - умение применять полученные знания и навыки в осуществлении практической деятельности и т.д.

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1. Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение занятий:

Кабинет с вместимостью 10 человек для проведения занятий с площадью по нормам САНПиН;

- 1) рабочий стол педагога 1 комплект;
- 2) учебная мебель для учащихся 12 комплектов;
- 3) интерактивная доска 1 шт.;
- 4) ноутбуки с выходом в Интернет 4 шт.;
- 5) МФУ 1 шт.;
- 6) мультимедийный проектор 1 шт.;
- 7) зона проведения испытаний собранных моделей и роботов комплект;
- 8) место проведения групповых тренингов;
- 9) комплекты специальной учебной литературы.

Используемый кабинет соответствует всем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам: хорошее освещение, периодическое проветривание, допустимая температура воздуха, и т.д.

Информационное обеспечение:

- 1) ресурсы информационных сетей по методике проведения занятий и подбору схем изготовления изделий;
- 2) программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3.

Интернет ресурсы:

- 1) LEGO Technic Tora no Maki [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>
- 2) Lego Education [Офиц. Сайт]. URL: <http://www.lego.com/education/>
- 3) Lego Digital Designer [Офиц. Сайт]. URL: <http://ldd.lego.com/>
- 4) National Instruments [Офиц. Сайт]. URL: <http://russia.ni.com/>

Кадровое обеспечение: Педагог, работающий по данной программе должен знать основы программирования или иметь техническое образование. По данной образовательной программе работает учитель информатики и ИКТ, образование высшее-педагогическое, высшая категория.

2.2.Формы аттестации

В ходе реализации программы ведется систематический учет знаний и умений учащихся. Для оценки результативности применяется входящий (опрос), текущий и итоговый контроль в форме тестирования.

Вначале года проводится входящий контроль в форме опроса и анкетирования, с целью выявления у ребят склонностей, интересов, ожиданий от программы, имеющихся у них знаний, умений и опыта деятельности по данному направлению деятельности.

Текущий контроль в виде промежуточной аттестации проводится после изучения основных тем для оценки степени и качества усвоения учащимися материала данной программы.

В конце изучения всей программы проводится итоговый контроль в виде итоговой аттестации с целью определения качества полученных знаний и умений.

Оценочные материалы:

Промежуточная аттестация:

- практическая часть: в виде мини-соревнований по заданной категории (в рамках каждой группы обучающихся).
- Минимальное количество – 6 баллов

Критерии оценки:

- конструкция робота;
- написание программы;
- командная работа;
- выполнение задания по данной категории.

Каждый критерий оценивается в 3 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не выполнено задание.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами, задание выполнено с ошибками.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, задание выполнено правильно.

Итоговая аттестация:

практическая часть: в виде защиты проекта по заданной теме (в рамках каждой группы обучающихся).

Минимальное количество – 6 баллов.

Критерии оценки:

конструкция робота и перспективы его массового применения;
написание программы с использованием различных блоков;
демонстрация робота, креативность в выполнении творческих заданий, презентация.

Каждый критерий оценивается в 4 балла.

1-5 балла (минимальный уровень) – частая помощь педагога, непрочная конструкция робота, неслаженная работа команды, не подготовлена презентация.

6-9 баллов (средний уровень) – редкая помощь педагога, конструкция робота с незначительными недочетами.

10-12 баллов (максимальный уровень) – крепкая конструкция робота, слаженная работа команды, демонстрация и презентация выполнена всеми участниками команды.

Методическое обеспечение программы.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей учащихся. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

социально-практическая значимость компетенции (область применения роботов и для чего необходимо уметь создавать роботов, т.е. мотивация интереса у обучающихся к инженерно-конструкторской специализации);

личностная значимость компетенции (зачем учащемуся необходимо быть компетентным в области сборки и программирования роботов), перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (роботы в жизни, технике, образовании, производстве), знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам, способы деятельности по отношению к

данным объектам, минимально-необходимый опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции.

Основные виды учебной деятельности:

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- проектная деятельность;
- индивидуальная работа, работа в парах, группах;
- соревнования.

Педагогические технологии:

- групповые технологии;
- проектная технология;
- информационно-коммуникативные технологии;
- личностно-ориентированный подход.

Используемые методы:

- 1) Словесные: беседа, объяснение, рассказ.
- 2) Исследовательские: данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.
- 3) Наглядные: (демонстрационные пособия, макеты) показывается большое количество иллюстрированной литературы, видеоматериалов за прошлые года обучения, фото образцов «успешных» роботов, используются технические средства обучения.
- 4) Практические: практическая работа по сборке роботов и написанию программ управления.
- 5) Инновационные: использование компьютерных программ, расчета и проектирования роботов, совершенствование процесса работы (использования новых материалов и технологий), отработка навыков программирования с использованием различных языков и сред программирования.

Проектная деятельность по разработке рационализаторских предложений, изобретений. Организация поэтапной работы от идеи до готовой модели или систематизированного результата. Первоначальное использование конструкторов LEGO требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих учащихся практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, учащиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности учащегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе используемого конструктора.
- Составление программы для работы механизма.
- 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. На каждом из вышеперечисленных этапов обучения учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Формы организации учебных занятий:

- беседа (получение нового материала);
- самостоятельная деятельность (дети выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий);
- ролевая игра;
- соревнование (практическое участие детей в соревнованиях по робототехнике разного уровня);
- разработка творческих проектов и их презентация;
- выставка.

Форма организации занятий может варьироваться педагогом и выбирается с учетом той или иной темы. Организация работы с LEGO mindstorms Education EV3 базируется на принципе

практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе».

При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они ещё и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, учащиеся с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их.

Важнейшее требование к занятиям по робототехнике дифференцированный подход к учащимся с учетом их здоровья, творческих и умственных способностей, психологических качеств и трудовых навыков.

Занятия проводятся по двум направлениям: практическая работа (создание робота, испытание его на трассе) и интеллектуальная работа (написание программы на компьютере, доводка ее до рабочего состояния).

Когда идёт подготовка к соревнованиям разного уровня используется фронтальная (групповая) форма организации работы. Большое внимание уделяется новейшим разработкам, их испытаниям и особенностям конструкции.

Педагогические технологии

Технологические наборы LEGO ориентированы на изучение основных механических принципов и элементарных технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. LEGO является и самостоятельным средством развивающего обучения, и наиболее предпочтительным наглядным пособием. LEGO способствует росту интеллектуальных возможностей, и эту инновационную технологию можно рассматривать как педагогический ресурс.

В образовательном процессе учащиеся в группах обучения применяются разнообразные игровые и конструктивные технологии, обладающими высокими образовательными возможностями.

Педагогические технологии, применяемые для достижения цели:

- личностно-ориентированное развивающее обучение – сочетает обучение и учение. В технологии личностно- ориентированного обучения центр всей образовательной системы – индивидуальность детской личности, следовательно, методическую основу этой технологии составляют дифференциация и индивидуализация обучения.
- проектная деятельность – основная технология освоения программы обучающимися. Через проектную деятельность обучающиеся проектируют (совместно с педагогом или самостоятельно) и реализуют индивидуальную образовательную траекторию в рамках данной программы;
- информационные технологии (различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации) позволяют визуально представить замысел будущего проекта, конструируемой модели.

Алгоритм учебного занятия

- организация работы;
- повторение изученного (актуализация знаний);
- изучение новых знаний, формирование новых умений;
- закрепление, систематизация, применение;
- подведение итогов, домашнее задание.
- Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могут не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Дидактические материалы:

- 1) наглядно-иллюстрационный материал, конструкторы;
- 2) простые схемы в разных масштабах;
- 3) технологические карты;
- 4) раздаточный материал;
- 5) дидактические контрольно-измерительные материалы;
- 6) инструкции;
- 7) программное обеспечение;
- 8) программное обеспечение LEGO.

Список литературы

Литература для педагога:

- 1) Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. К книге прилагается компакт-диск с видеофильмами, открывающими занятия по теме. LEGO Group, перевод ИНТ, – 134 с., илл.
- 2) Безбородова Т.В. «Первые шаги в геометрии», – М.: «Просвещение», 2009
- 3) Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: изд-во воронежского университета, 2002 г.
- 4) Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, -122 с., илл.
- 5) Волкова С.В. «Конструирование», – М: «Просвещение», 2010г.
- 6) Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, – 87 с., илл.
- 7) Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- 8) Перебаскин А.В. Бахметьев А.А. Маркировка электронных компонентов. М: Додэка-XXI, 2003.
- 9) Поташник М. М. Управление развитием школы – М.: Знание, 2001 г.
- 10) Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М:ИНТ. – 80 с.
- 11) Технология и физика. Книга для учителя. LEGO Educational/ Перевод на русский – ИНТ
- 12) Тришина С. В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС» – www.eidos.ru.
- 13) Хуторской А.В. Современная дидактика. – М., 2001
- 14) Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2010
- 15) Чехлова А. В., Якушкин П. А. «Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». – М.: ИНТ, 2001 г.

Литература для учащихся:

- 1) Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005 г.
- 2) Крайнев А.Ф. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007 г.
- 3) Макаров И.М., Топчеев Ю.И. Робототехника. История и перспективы. М., 2003г.
- 4) Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие. — СПб, 2000г.