

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Полазненский центр дополнительного образования детей
«Школа технического резерва»

Принята на заседании
педагогического совета

от «13» сентября 2017 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ: -

Директор МАУДО «ПЦДОД «ШТР»

Э.Г. Гонтарь

«13» сентября 2017 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа технической
направленности
«Образовательная робототехника»**

Возраст обучающихся: 7 – 17 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель:
Трушков Владислав Андреевич
педагог дополнительного
образования

Полазна
2017

Оглавление

Введение.....	3
Пояснительная записка.....	3
Актуальность, новизна и необходимость разработки программы	3
Цель и задачи программы.....	4
Организация образовательного процесса	5
Учет особенностей контингента	5
Особенности реализации программы.....	5
Критерии оценки эффективности реализации программы	6
Апробация программы.....	6
Учебно-методический план.....	6
Календарно-тематическое планирование	7
Содержание программы.....	11
Список литературы	15

Введение

Современное высокотехнологическое общество рождает новые проблемы. Технологии становятся все сложнее, а количество специалистов, готовых решать сложные задачи, к сожалению, не растет. Двадцать лет назад ребенок, разобрав будильник, видел шестеренки и пытался разобраться, как они взаимодействуют между собой и почему часы тикают. Все было наглядно и вызывало интерес. Сегодня, открыв пластиковый корпус часов, мы увидим лишь пластинку - микросхему. В детстве вместе с отцом будущий инженер мог чинить автомобиль в гараже, настраивать зажигание в карбюраторе, изучать устройство машины и задавать вопросы. Двигатель современных автомобилей скрыт под кожухом, и лишь единицы возьмутся сами настроить работу автомобиля – гораздо практичнее отдать его в руки специалистов. Чтобы в обществе появился серьезный специалист в области современных технологий, уже в детстве ему надо прививать любовь к механизмам, науке и технике. Внутренняя красота современной техники не доступна для понимания большинства людей и тем более скрыта от детей. Зажечь в детстве будущего инженера сегодня не простая задача, это проблема мирового масштаба.

На помощь может прийти современное инновационное образование. Так одним из решений обозначенной проблемы является ввод в образовательный процесс дисциплины «Робототехника». В России эта практика ведется с начала двухтысячных годов. В развитых странах история школьной робототехники насчитывает несколько десятилетий. Основной причиной небывалой популярности этой прикладной науки является ее универсальность, наглядность, практичность и постоянное развитие методического обеспечения. Когда ребенок приступает к изучению робототехники, ему предстоит соприкоснуться с целым рядом научных дисциплин: математикой, физикой, программированием, электроникой. Создание роботизированных систем требует широкого кругозора. Не стоит забывать и про прикладную сторону – все, что делает, он может увидеть, потрогать руками, показать друзьям. Если он пишет программный код, то этот код исполняется не на синем окне компьютера, а бежит по школьному кабинету. Если он проектирует зубчатую передачу, то он ее не просто рисует, а руками подсоединяет к двигателю и к колесу робота.

Также стоит отметить, что все современные материалы, на которых строится обучение робототехнике, очень близки к игрушкам и обладают невероятной притягательной способностью для детей всех возрастов и даже для большинства взрослых.

Пояснительная записка

Актуальность, новизна и необходимость разработки программы

Наука во все времена стремилась освободить человека от лишней трудовой деятельности, в особенности от монотонных физических операций. Сегодня большинство процессов на производстве автоматизировано. Робототехника крепко закрепилась как наиболее перспективное направление для исследований. Вероятнее всего, в ближайшее десятилетие оно станет основой современного общества.

Высокий темп развития информационных технологий, микроэлектроники и рост рынка технологичной продукции требуют от общества людей, способных легко и быстро изучать различные продукты этого рынка и на их базе создавать ликвидные высокотехнологичные товары. Способности к изучению этой сферы следует развивать со школьного возраста. Представленная программа использует конструкторы и программное обеспечение, позволяющие полностью смоделировать этот процесс, дать ребёнку технические, логические и социальные навыки, необходимые для успеха в этой сфере общества и рынка.

Новизна программы заключается в выставлении акцентов на соревновательность в образовательном процессе (на каждом уроке проводится соревнование), публичной демонстрацией учениками результатов (открытые мероприятия с привлечением экспертов и прессы), сближения вуза и школы (привлечение аспирантов и сотрудников университетов в образовательный процесс).

Необходимость разработки программы обусловлено особыми условиями инженерной школы г. Перми. Поддержка школы со стороны Пермского национального исследовательского политехнического университета и Пермского государственного национального исследовательского университета, участие в развитие этого направления в школе Академии Робототехники г. Перми позволило расширить формат традиционных академических занятий. Это потребовало разработки собственной образовательной программы.

Цель и задачи программы

Цель образовательной программы – развитие у ребёнка интереса, желания и умения преодоления трудностей современного технологического мира для достижения финансового и нематериального успеха, самореализации в технической сфере общества и рынка путём моделирования различных задач и проблем при создании робота.

Задачи образовательной программы:

- Зажечь в детях тягу к техническому творчеству, на примере педагогов образовательного учреждения, научных сотрудников университетов, специалистов в области информационных технологий и инженеров предприятий города показать перспективы занятий робототехникой, ее применимость в современном обществе. Заложить основу и направление будущего инженерного развития.
- Предоставить возможность для изучения робототехники: основ физики, программирования, электротехники. Заложить принципы самостоятельного обучения.
- Дать ученику полные сведения о современных способах производства технологичной продукции. Пройти путь от идеи и проектирования до воплощения робота в реальном мире.
- Познакомить с робототехническими системами, организовать экскурсии на предприятия города, встречи со специалистами и экспертами в области робототехники. Показать ученику, что его разработки близки к современным, сложным автоматизированным системам.

- Сформировать навыки работы со сложным оборудованием и программным обеспечением.
- Привить культуру командной работы и в то же время развить лидерские способности в соревнованиях между школьниками.

Организация образовательного процесса

Занятия проходят два раза в неделю по два академических часа. Программа реализуется в течение учебного года.

Учет особенностей контингента

Программа рассчитана на возраст детей от 9 до 17 лет. В зависимости от возраста необходимо правильно выставлять приоритеты в реализации программы:

Младшие классы (9-12 лет). В этом возрасте знания лучше всего усваиваются в игровой форме. Поэтому приоритет стоит уделять практическим занятиям, при этом можно значительно сократить углубленное изучение сложных программных продуктов. Следует отдать предпочтение начальным знаниям работы с компьютером, LegoDigitalDesigner и программному комплексу LegoMindstormsEducation.

Старшие классы (12-17 лет). Ребята в старших классах готовы к решению конкретных практических задач. Возможно внедрения принципов проектирования в разработке роботов. Ученик должен вначале реализовать свою идею на бумаге в виде чертежа или создать модель в специализированных программах, и только после этого приступить к реализации робота из деталей. Из программных продуктов следует больше уделить внимания LegoDigitalDesigner, KoduGameLab, RoboLab, MicrosoftRoboticsDevelopmentStudio.

Из опыта апробации элементов программы следует отметить, что существует отличие в процессе создания робота учениками и ученицами. Первые зарекомендовали себя, как создатели сложных устройств, механизмов и программного кода. Вторые больше внимания уделяют эстетической стороне робота, а также его практической применимости. Поэтому рекомендовано, обращать внимание на эти особенности созданных роботов, а также формировать смешанные команды, в которых эти навыки могли бы естественным способом передаваться от ученика к ученику. В современной робототехнике важны все перечисленные аспекты.

Особенности реализации программы

Специфика предмета позволяет проводить занятия в различной форме. Могут быть использованы интерактивные игры, требующие технического творчества, соревнования для развития лидерских и командных навыков, научно-практические семинары могут быть полезны для привития ответственности и опыта выступления перед публикой. Данная программа позволяет использовать все перечисленные подходы в обучении детей.

Также следует учитывать, что прогресс не стоит на месте, особенно это касается информационных технологий и микроэлектроники. Поэтому педагог обязан постоянно следить за инновациями в области робототехники и стараться максимально внедрить

новые подходы во время реализации программы. Так, например, обновление программного обеспечения позволит использовать самые передовые методики написания программного кода для роботов. А обновление элементной базы позволит роботам выполнять новые и более сложные операции.

Критерии оценки эффективности реализации программы

Каждое занятие состоит из изучения нового материала, работы над созданием робота, где ученики применяют полученные знания и небольших соревнований в конце урока. Такое построение урока дает понимание ценности потраченного времени и прививает ответственность за результат. Большие проекты также проверяются в форме соревнований и конференций, но на уровне школы. Поэтому рекомендуется как можно чаще участвовать в городских, краевых и российских соревнованиях. Проводить собственные мероприятия и форумы с привлечением экспертов, специалистов, прессы и высоких чинов нашего государственного аппарата. Чем больше важности будет оказано деятельности учеников, тем выше результаты будут получены в реализации программы. При подведении итогов следует отмечать удовлетворенность учениками от прохождения образовательной программы, активность и инициативность в образовательном процессе, желание публично демонстрировать результат.

Апробация программы

Программа частично была применена на занятиях в Академии Робототехники г. Перми в течение одного учебного года. По программе было обучено более 100 школьников. Получены десятки положительных отзывов от родителей и учеников. Из успешных показателей стоит отметить: дети готовы продолжать свое обучение дисциплине «Робототехника»; каждый ученик получил новое хобби, разработка и проектирование роботов проходило не только на уроках, но и дома; большинство детей проявляли огромное желание участвовать в краевых и российских мероприятиях по школьной робототехнике; ученики, прошедшие эту программу, представляли Пермский край на всероссийском робототехническом фестивале в апреле 2012 года в Москве и заняли 2 призовое место в номинации «Firstlegoleague».

Учебно-методический план

№	Темы	Всего часов, из них		Форма контроля
		теория	практика	

1.	Знакомство с конструктором LEGO NXT.	2	2	ответы на контрольные вопросы
2.	Простые механизмы.	2	2	проведение соревнования конструкций
3.	Знакомство с сервоприводом NXT.	1	5	проведение соревнования роботов
4.	Знакомство с блоком NXT.	1	1	проведение соревнования роботов
5.	Проект "Мой робот".	1	3	проведение соревнования роботов
6.	Lego NXT "TriBOT".	1	1	проведение соревнования роботов
7.	LegoMindstormsEducation NXT.	2	4	Выполнение заданий педагога
8.	Сенсоры.	10	8	проведение соревнования роботов
9.	Программирование.	1	5	выполнение контрольных заданий
10.	Проектирование в LegoDigitalDisigner (LDD).	1	3	выполнение контрольных заданий
11.	RoboLab. Microsoft Robotics Studio	5	20	соревнования роботов
12.	Создание роботов.	5	48	соревнования роботов
13.	Экскурсии и открытые уроки	10	0	Опрос
	Итого:	42	102	

Календарно-тематическое планирование

	Темы	Содержание	Всего часов, из них		Форма контроля
			Теория	Практическое задание	

1.	Знакомство с конструктором LEGO NXT.	1.1. Введение в робототехнику.	2	2	ответы на контрольные вопросы
		1.2. Первый взгляд на конструктор.			
		1.3. Конструирование.			
		1.4. Создание роботов. "Звери и Монстры".			
		1.5. Создание роботов. "Подъемный кран".			
2.	Простые механизмы.	2.1. Введение в механику.	2	2	проведение соревнования конструкций
		2.2. Механические конструкции.			
		2.3. Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм".			
		2.4. Создание роботов. "Редуктор".			
3.	Знакомство с сервоприводом NXT.	3.1. Сервомотор NXT.	1	5	проведение соревнования роботов
		3.2. Создание роботов. "Одноmotorная тележка на ручном приводе".			
		3.3. Создание роботов. "Одноmotorная тележка с повышающей передачей на ручном приводе".			
		3.4. Создание роботов. "Одноmotorная тележка с понижающей передачей на ручном приводе".			
		3.5. Создание роботов. "Одноmotorная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе".			
		3.6. Создание роботов. "Одноmotorная тележка с ременной передачей на ручном приводе".			

4.	Знакомство с блоком NXT.	4.1. Знакомство с микроконтроллером NXT.	1	1	проведение соревнования роботов
		4.2. Знакомство с режимом «Труме».			
		4.3. Программирование на блоке NXT.			
5.	Проект "Мой робот".	5.1. Разработка идей по робототехнике.	1	3	проведение соревнования роботов
		5.2. Построение модели робота, который интересен ученику.			
6.	Lego NXT "TriBOT".	6.1. Знакомство с роботом "TriBOT".	1	1	проведение соревнования роботов
		6.2. Сборка робота по инструкции.			
		6.3. Программирование "TriBOT".			
7.	LegoMindstormsEducation NXT.	7.1. Знакомство с программой.	2	4	Выполнение заданий педагога
		7.2. Программирование движения робота.			
8.	Сенсоры.	8.1. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствия.	10	8	проведение соревнования роботов
		8.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии.			
		8.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком.			
		8.4. Ультразвуковой датчик расстояния NXT. Обнаружение препятствий.			
		8.5. Датчик цвета NXT. Определение цветов шаров.			
		8.6. Датчик температуры NXT. Активация при нагреве.			

		8.7. Датчик положения в пространстве NXT. Работа с гироскопом.			
		8.8. Датчик магнитного поля NXT. Работа с компасом.			
		8.9. Проверка знаний по использованию датчиков.			
9.	Программирование.	9.1. Решение базовых примеров программы LME NXT.	1	5	Выполнение контрольных заданий
10.	Проектирование в LegoDigitalDisigner (LDD).	10.1. Знакомство с программой.	1	3	выполнение контрольных заданий
		10.2 Самостоятельная работа.			
11.	RoboLab. Microsoft Robotics Studio	11.1. Знакомство с программой.	5	20	проведение соревнования роботов
		11.2. Программирование движения робота.			
		11.3. Программирование сенсоров.			
		11.4. Математические операции. Переменные и функции.			
		11.5. Углубленное изучение программы.			
12.	Создание роботов.	12.1. Скоростные авто без привода.	5	48	проведение соревнования роботов
		12.2. Суммо роботов.			
		12.3. Самый быстрый робот.			
		12.4. Робот, взбирающийся по лестнице.			
		12.5. Дизайн-задание "Крокодил".			
		12.6. Машина с рулевым управлением.			
		12.7. Метательные машины.			
		12.8. Рука робота.			
		12.9. Боевой робот.			
		12.10. Проектирование и конструирование роботов на определенную тему.			
13.	Экскурсии и открытые уроки	13.1. Организация экскурсий на предприятия города.	10	0	Опрос

		13.2. Встречи с экспертами в области робототехники.			
		Итого:	42	102	

Содержание программы

Тема 1. Знакомство с конструктором LEGO NXT.

1.1. Введение в робототехнику.

- Робототехника как научно-техническая дисциплина. История и современный аспект развития.

- Техника безопасности на учебном занятии.

1.2. Первый взгляд на конструктор.

- Конструктор Перворобот NXT. Правила работы с конструктором. Изучение деталей конструктора (оси, балки, штифты, втулки, колеса, ремни, соединительные и крепежные элементы). Названия и функции элементов.

- Опрос. Проверка знания названий деталей и их функций.

- Подготовка конструктора к работе. Сортировка деталей.

1.3. Конструирование.

- Конструирование как научно-практическая деятельность. Требования к конструкциям.

- Опрос. Какие знаменитые конструкции знают дети? Их особенности строения.

- Основные принципы построения роботов. Варианты соединения деталей в конструкциях

1.4. Создание роботов. "Звери и Монстры".

- Детям предлагается собрать некоторое животное из деталей конструктора, а так же рассказать про него. Попытаться описать так, чтобы ребята согласились взять его к себе домой, как домашнего любимца. Группа пытается разгадать животное каждого участника. Выигрывает тот, чей зверь будет самым узнаваемым.

1.5. Создание роботов. "Подъемный кран".

- Детям предлагается собрать стрелу крана, кто соберет самую длинную, поднимающую тяжелый груз, тот и победил.

Тема 2. Простые механизмы

2.1. Введение в механику.

- Механика как наука. Примеры применения механики в реальном мире.

- Механика в робототехнике. Примеры роботов и их конструкционные особенности.

2.2. Механические конструкции.

- Механическая передача (фрикционная, ременная), передаточное отношение (с понижением скорости, с повышением мощности), двухступенчатая передача, червячная передача, волчок, простейший запускающий механизм, защита от холостого прокручивания шестеренок, редуктор.

2.3. Создание роботов. "Волчок и пусковой механизм".

- Детям предлагается собрать волчок. Проводится соревнование на самое продолжительное кручение, после этого предлагается собрать пусковой механизм на основе зубчатых передач.

2.4. Создание роботов. "Редуктор".

- Детям предлагается собрать два небольших редуктора, повышающий скорость вращения оси и повышающий усилие на оси.

Тема 3. Знакомство с сервоприводом NXT.

3.1. Сервомотор NXT.

- Устройство сервомотора. Функции сервомотора. Подключение сервомотора.
- Принцип передачи мощности от мотора к мотору. Генерирование энергии и движения.
- Использование сервомотора с конструктором LEGO.
- 3.2. *Создание роботов. "Одномоторная тележка на ручном приводе".*
- Детям предлагается построить одномоторную тележку на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.
- 3.3. *Создание роботов. "Одномоторная тележка с повышающей передачей на ручном приводе".*
- Детям предлагается построить одномоторную тележку с повышающей передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.
- 3.4. *Создание роботов. "Одномоторная тележка с понижающей передачей на ручном приводе".*
- Детям предлагается построить одномоторную тележку с понижающей передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.
- 3.5. *Создание роботов. "Одномоторная тележка с двумя ведущими осями на ручном приводе".*
- Детям предлагается построить одномоторную тележку с двумя ведущими осями на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.
- 3.6. *Создание роботов. "Одномоторная тележка с ременной передачей на ручном приводе".*
- Детям предлагается построить одномоторную тележку с ременной передачей на ручном приводе, по результату построения проводится контрольный заезд.

Тема 4. Знакомство с блоком NXT.

4.1. Знакомство с микроконтроллером NXT.

- Дисплей NXT, навигация по разделам блока при помощи кнопок.
- Управление файлами и памятью устройства NXT (удаление, восстановление, возврат файлов).
- Разъемы, их предназначение. Bluetooth управление NXT.
- Подключение устройств.

4.2. Знакомство с режимом «Труте».

- Режим «Труте» для каждого датчика и для двигателя, демонстрация возможностей.

4.3. Программирование на блоке NXT.

- Создание коротких программ на блоке NXT.

Тема 5. Проект "Мой робот".

5.1. Разработка идей по робототехнике.

- Просмотр видео, фотографий и инструкций. Попытка проектирование робота.

5.2. Построение модели робота, который интересен ученику.

- Выбор элементов для создания.
- Программирование робота в блоке NXT. Создание программы для движения робота «вперёд».
- Демонстрация роботов перед другими учениками.
- Самостоятельная доработка и усовершенствование робота.

Тема 6. Lego NXT "TriBOT".

6.1. Знакомство с роботом "TriBOT".

- Изучение конструкции и функциональности робота.

6.2. Сборка робота по инструкции.

- Задание на правильность сборки и точность следования инструкции.

6.3. Программирование "TriBOT".

- Задание движения робота с помощью встроенного программатора на микроконтроллере.

Тема 7. Lego Mindstorms Education NXT.

7.1. Знакомство с программой.

- Запуск. Настройка. Подключение микроконтроллера NXT.
- Основные окна программы. Палитра инструментов.
- Графическое представление программы, принципы создания программ.

7.2. Программирование движения робота.

- Выполнение задания "Кольцо".
- Выполнение задания "Петля".
- Выполнение задания "Восьмерка".
- Выполнение задания "Змейка".

Тема 8. Сенсоры.

8.1. Датчик касания NXT. Обнаружение препятствия.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.2. Датчик освещенности NXT. Обнаружение линии и движение вдоль линии.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.3. Датчик звука NXT. Активация робота звуком.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.4. Ультразвуковой датчик расстояния NXT. Обнаружение препятствий.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.5. Датчик цвета NXT. Определение цветов шаров.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.6. Датчик температуры NXT. Активация при нагреве.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.7. Датчик положения в пространстве NXT. Работа с гироскопом.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.8. Датчик магнитного поля NXT. Работа с компасом.

- Знакомство с конструкцией датчика и принципом работы.
- Построение базовой модели по инструкции с применением датчика.
- Самостоятельная доработка конструкции робота. Подготовка к соревнованию.

8.9. Проверка знаний по использованию датчиков.

- Решение задач и ответы на вопросы по датчикам и написанию программ для них.

Тема 9. Программирование.

9.1. Решение базовых примеров программы LME NXT.

- Уровень 1. 20 заданий. Решение каждого демонстрируется педагогу.

- Уровень 2. 20 заданий повышенной сложности. Решение каждого демонстрируется педагогу.
- Уровень 3. 10 задач по сбору и обработке данных. Решение каждого демонстрируется педагогу.

Тема 10. Проектирование в LegoDigitalDisigner (LDD).

10.1. Знакомство с программой.

- Запуск. Интерфейс. Основные инструменты программы.
- Совместная с педагогом работа в LDD.

10.2 Самостоятельная работа.

- Проектирование машины с зубчатой передачей.
- Проектирование собственного робота.

Тема 11.RoboLab. MicrosoftRoboticsStudio

11.1. Знакомство с программой.

- Запуск. Окна программы.
- Панель инструментов
- Палитра инструментов.

11.2. Программирование движения робота.

- Изучение инструментов.
- Решения задач.

11.3. Программирование сенсоров.

- Изучение инструментов.
- Решения задач.

11.4. Математические операции. Переменные и функции.

- Изучение инструментов.
- Решения задач.

11.5. Углубленное изучение программы.

- Изучение инструментов.
- Решения задач.

Тема 12.Создание роботов.

- В течение всего года детям необходимо давать задания на развитие творческих способностей. Для этого по выбранным темам важно устраивать соревнования детей на создание роботов.

12.1. Скоростные авто без привода.

- На этом занятии можно объяснить детям, как правильно участвовать в соревнованиях. Машина оценивается на скорость (кто первый доедет до определенной черты) и на дальность. Соревнуются по двое, запуская машины в направлении финиша.

12.2. Суммо роботов.

- В течение всего года можно несколько раз обращаться к этой категории соревнований. Соревнования проходят на специальном поле в виде круга. Первые соревнования могут проходить только с двигателями и блоком NXT. Далее с использованием датчиков, для контролирования поведения робота. После этого роботы могут быть спроектированы без ограничений с использованием механизмов для подавления соперника. Робот считается победителем, если он цел, не перевернут и продолжает движение.

12.3. Самый быстрый робот.

- Создание самого быстрого робота. Понадобятся знания зубчатых передач и конструирования. Победитель вычисляется по турнирной сетке.

12.4. Робот, взбирающийся по лестнице.

- Один из наиболее интересных проектов. Для проведения соревнований понадобится макет лестницы в учебный класс.

12.5. Дизайн-задание "Крокодил".

- Во время конструирования роботов многие ученики стараются использовать как можно больше деталей. Необходимо объяснить, что это не правильно. Победителем этих соревнований является тот, чей робот больше похож на крокодила.

12.6. Машина с рулевым управлением.

- Управление поворотом осуществляется отдельным двигателем. Для усложнения можно дать задания движения по линии.

12.7. Метательные машины.

- Соревнования на дальность броска шара конструктора LEGO с помощью автоматизированных машин. Больше всего ученикам нравится собирать катапульты и баллисты.

12.8. Рука робота.

- Один из наиболее сложных роботов. Интерес представляет схожесть модели с промышленными роботами. Модель может также быть запрограммирована на сортировку предметов с помощью датчиков.

12.9. Боевой робот.

- Неограниченная фантазия. Надо лишь оговорить правила боев среди участников.

12.10. Проектирование и конструирование роботов на определенную тему.

- Примерные темы: роботы, которые помогают людям; военные машины; медицина; космос - исследования планет.

Тема 13. Экскурсии и открытые уроки.

13.1. Организация экскурсий на предприятия города

- Сегодня многие предприятия готовы провести экскурсии. Для учеников представляет огромный интерес познакомиться с линиями автоматизированного производства, а также больше узнать об истории и перспективах развития техники.

13.2. Встречи с экспертами в области робототехники.

- Только пример успешных специалистов в области автоматизированных систем может позволить вырастить будущих инженеров. Очень важно проводить подобные встречи в рамках образовательной программы.

Список литературы

1. Филиппов С.А. - Робототехника для детей и родителей, 2011г.
2. <http://mindstorms.lego.com>
3. <http://robosport.ru/>
4. <http://roboforum.ru/>
5. М.В. Лурье - *Теории решения изобретательских задач.*
6. <http://www.lego.com/education/>
7. <http://www.wroboto.org/>
8. <http://www.robotclub.ru/>
9. <http://robosport.ru/>
10. <http://lego.rkc-74.ru/>
11. <http://legoclub.pbwiki.com/>
12. <http://www.int-edu.ru/>
13. <http://do.rkc-74.ru/course/view.php?id=13>
14. <http://robotclubchel.blogspot.com/>
15. <http://legomet.blogspot.com/>
16. <http://httpwwwbloggercomprofile179964.blogspot.com/>