

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Труслейская средняя школа
Инзенского района Ульяновской области

РАССМОТРЕНО
На методическом совете
« ____ » _____ 20__ г.
Протокол № _____
« ____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБОУ Труслейская СШ
_____ Н.Ю. Мазанова
« ____ » _____ 20__ г.
приказ № «__» от «__» _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ МОДИФИЦИРОВАННАЯ)**

ПРОГРАММА «РОБОТОТЕХНИКА»

(модифицированная)

Срок обучения: 1 год.

Возраст учащихся: 8 - 14 лет.

Составители:

Московаткина Лариса
Владиславовна,
учитель физики,

Труслейка, 2022

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая модифицированная) программа «*РОБОТОТЕХНИКА*» составлена на основе: **Нормативно-правовое обеспечение программы.** В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- СанПин 2.4.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав МБОУ Труслейская СШ (Распоряжение Министерства образования и науки Ульяновской области от 23.03.2017 № 506-р);
- Положение о разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы (локальный акт МБОУ Труслейская СШ.);
- Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (локальный акт МБОУ Труслейская СШ.);
- Письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 N 06-1844 "О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей"

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

Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих 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.

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

Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью - ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно - деятельностного подхода. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Основное оборудование, используемое при обучении детей робототехнике - это ЛЕГО-конструкторы. Целью использования Лего-конструирования в системе дополнительного образования - является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе.

В распоряжение детей предоставлены конструкторы, оснащенные микропроцессором и наборами датчиков. С их помощью обучающийся может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций.

Конструкторы **LEGO** бывают различных видов, направленные на образование детей с учетом удовлетворения возрастных особенностей и потребностей ребенка.

Рассмотрим *классификацию конструкторов*, используемых в образовательных учреждениях.

1. **WeDo** – конструктор, предназначенный для детей от 7 до 11 лет. Позволяет строить модели машин и животных, программировать их действия и поведение.
2. **E-lab«Энергия, работа, мощность»** - для детей от 8 лет. Знакомит учащихся с различными источниками энергии, способами ее преобразования и сохранения.
3. **E-lab«Возобновляемые источники энергии»** - для детей от 8 лет. Знакомит учащихся с тремя основными возобновляемыми источниками энергии.
4. **«Технология и физика»** - для детей от 8 лет. Позволяет изучить основные законы механики и теории магнетизма.
5. **«Пневматика»** - для детей от 10 лет. Позволяет конструировать системы, в которых используется поток воздуха.
6. **LEGO Mindstorms «Индустрия развлечений. Перворобот» (RCX)** — это конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для детей от 8 лет. Предназначен для создания программируемых роботизированных устройств.
7. **LEGO Mindstorms «Автоматизированные устройства. Перворобот» (RCX)** - для детей от 8 лет. Позволяет создать программируемые роботизированные устройства.
8. **LEGO Mindstorms 31313 EV3** - для детей от 8 лет. Позволяет создавать как простые, так и достаточно сложные программируемые роботизированные устройства.

Все школьные наборы на основе LEGO®-конструктора Mindstorms 31313 EV3 предназначены для того, чтобы ученики в основном работали группами. Поэтому обучающиеся одновременно приобретают навыки сотрудничества и умение справляться с индивидуальными заданиями, составляющими часть общей задачи. В процессе конструирования добиваться того, чтобы созданные модели работали и отвечали тем задачам, которые перед ними ставятся. Учащиеся получают возможность учиться на

собственном опыте, проявлять творческий подход при решении поставленной задачи. Осваивая программу, задания разной трудности учащиеся выполняют поэтапно. Основным принципом обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для LEGO®, обеспечивает учащемуся возможность работать в собственном темпе.

Конструкторы LEGO Mindstorms 31313 EV3, которые используют на занятиях, позволяют педагогу самосовершенствоваться, брать новые идеи, привлечь и удержать внимание учащихся, организовать учебную деятельность, применяя различные предметы, и проводить интегрированные занятия. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструкторов, позволяют учащимся на занятиях создавать модели собственного изобретения, конструировать роботов, которые используются в жизни.

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

Образовательная программа по робототехнике это один из интереснейших способов изучения компьютерных технологий и программирования. Во время занятий учащиеся 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 ребенок 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 ребят к получению знаний.

Образовательная программа «Робототехника» является модифицированной. Направленность данной программы научно-техническая, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью робототехнических устройств, 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 России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование. Т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

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

Цель программы: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков и юношества в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Обучающие:

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

- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Формы проведения занятий

Первоначальное использование конструкторов Лего требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей 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 Лего-проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструктора Лего.
- 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 школьников.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности учащихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность учащихся, в сочетании с групповой, индивидуальной формой работы детей.

Обучение с LEGO ВСЕГДА состоит из 4 этапов:

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

На каждом из вышеперечисленных этапов учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Курс предполагает использование компьютеров 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Формы контроля и оценки образовательных результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

2. Условия реализации программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы от 10 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью. Количество учащихся в учебной группе данного объединения – 12 человек.

Материально-техническое оснащение:

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorm 31313 EV3 – 2 шт.;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 4 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 4 шт.
- ящик для хранения конструкторов.

Сроки реализации программы 1 год.

Режим работы: в неделю 2 занятие по 2 часа. Часовая нагрузка 136 часов на группу.

Прогнозируемый результат

По окончании курса обучения дети будут обладать следующими знаниями, умениями, навыками:

Знания:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу при помощи, которой собирается устройство;

- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
- правила техники безопасности при работе с инструментом и электрическими приборами.

Умения:

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

Навыки:

- работы с роботами;
- работы в среде LEGO Mindstorms 31313 EV3.

Основные направления содержания деятельности

Теоретические занятия по изучению робототехники строятся следующим образом:

- заполняется журнал присутствующих на занятиях учащихся;
- объявляется тема занятий;
- раздаются материалы для самостоятельной работы и повторения материала или указывается где можно взять этот материал;
- теоретический материал педагог дает обучающимся, помимо вербального, классического метода преподавания, при помощи различных современных технологий в образовании (аудио, видео лекции, экранные видео лекции, презентации, интернет, электронные учебники);
- проверка полученных знаний осуществляется при помощи тестирования учащихся.

Практические занятия проводятся следующим образом:

- педагог показывает конечный результат занятия, т.е. заранее готовит (собирает работа или его часть) практическую работу;
- далее педагог показывает, используя различные варианты, последовательность сборки узлов робота;
- педагог отдает учащимся, ранее подготовленные самостоятельно мультимедийные материалы по изучаемой теме, либо показывает где они размещены на его сайте посвященном именно этой теме;
- далее ребята самостоятельно в группах проводят сборку узлов робота;
- практические занятия начинаются с ознакомления правилами техники безопасности при работе с различным инструментом, с электроприборами и разбора допущенных ошибок во время занятия в обязательном порядке.

Механизм отслеживания результатов

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы:

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции (например: научно практическая конференция городских учебно-исследовательских работ)
- отчеты учащихся со своими работами по телевидению;
- отчеты о проделанной работе в местной прессе;
- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;
- отзывы преподавателя и родителей на сайте образовательного учреждения дополнительного образования.

3. Учебно-тематический план

№ п/п	Тема	часы		
		всего	теория	практ.
1	Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие.	1	1	
2	Робототехника для начинающих, базовый уровень.	5	2	3

3	Технология LEGO Mindstorms 31313 EV3.	6	2	4
4	Знакомство с конструктором.	4	2	2
5	Начало работы с конструктором.	8	2	6
6	Программное обеспечение LEGO Mindstorms 31313 EV3.	16	4	12
7	Первая модель.	8	2	6
8	Модели с датчиками.	4	1	3
9	Составление программ.	10	2	8
10	Алгоритмизация.	4	2	2
11	Показательные соревнования.	4		4
ИТОГО		70	20	50

4. Содержание программы

№ п.п.	Раздел программы	Содержание раздела	
		Теория	Практика
1.	Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие.	Правила техники безопасности. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России.	
2.	Робототехника для начинающих, базовый уровень.	Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Основы робототехники.	Алгоритм программы по принципу LEGO. Понятия: датчик, интерфейс, алгоритм.
3.	Технология LEGO Mindstorms 31313 EV3.	О технологии EV3. Главное меню. Использование Bluetooth.	Установка батарей. Сенсор нажатия. Обход препятствия. Сенсор цвета и цветная подсветка. Датчик освещенности. Интерактивные сервомоторы. Защелкивание программы. Условный переход. Движение по траектории.
4.	Знакомство с конструктором.	Конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение).	Датчики (назначение, единицы измерения). Микрокомпьютер EV3. Как правильно разложить детали в наборе. Определение цвета и света.
5.	Начало работы.	Включение \ выключение микрокомпьютера (аккумулятор, батареи, включение, выключение). Структура меню EV3.	Подключение двигателей и датчиков (комплектные элементы, двигатели и датчики EV3). Датчик освещенности. Датчик звука. Датчик касания. Тестирование (Try me). Снятие показаний с датчиков (view).

			Тестирование конструкции робота.
6.	Программное обеспечение LEGO Mindstorms 31313 EV3.	Требования к системе. Структура языка программирования.	Установка программного обеспечения. Интерфейс программного обеспечения. Палитра программирования. Панель настроек. Контроллер. Промежуточная аттестация. Дистанционное управление. Установка связи с EV3. USB. BT. Загрузка программы. Запуск программы на EV3. Память EV3: просмотр и очистка. Моя первая программа (составление простых программ на движение).
7.	Первая модель.	Изучение инструкции из комплекта EV3. Виды коробок скоростей.	Сборка модели по технологическим картам. Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности EV3. Выполнение заданий на понимание принципов программирования. Сборка первой модели, являющейся продолжением модели «быстрого старта», находящегося в комплекте. Сборка модели с использованием мотора Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков
8.	Модели с датчиками.	Датчик звука. Датчик касания. Датчик света.	Датчик звука. Датчик касания. Датчик света. Датчик приближения. Сборка моделей и составление программ из

		Датчик приближения.	ТК. Выполнение дополнительных заданий и составление собственных программ. Соревнования.
9.	Составление программ.	Визуальные языки программирования. История создания языка Lab View. Линейная и циклическая программа. Ветвление программы по условию.	Анализ программ из инструкции и описания конструктора. Составление простых программ по линейным и псевдолинейным алгоритмам. Составление циклических программ. Составление программ с ветвлением. Соревнования.
10.	Алгоритмизация.	Алгоритм и его свойства. Примеры алгоритмов. Алгоритмы работы с величинами.	Составление простых программ по алгоритмам, с использованием ветвлений. Составление простых программ по алгоритмам, с использованием циклов. Составление программ с использованием математических операций. Составление программ по индивидуальным заданиям. Программная реализация ПИД регулятора. Соревнования по алгоритмизации.
11.	Показательные соревнования.	Итоговая аттестация.	Соревнование «Сумо». Соревнование «Траектория». Соревнование «Кегель ринг». Соревнование «Лабиринт».

5. Методическое обеспечение программы.

№ п.п.	Раздел, тема	Форма занятия	Приёмы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Методический и дидактический материал	Техническое оснащение занятий	Форма подведения итогов
1.	Вводное занятие (в том числе техника безопасности).	Групповая	Рассказ, беседа, просмотр видеозаписей	Тетрадь по технике безопасности.	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер; Экран; Проектор.	Фронтальный опрос
2.	Робототехника для начинающих, базовый уровень.	Групповая.	Рассказ, беседа показ, практические упражнения.	Методическая литература об алгоритмах и принципах работы датчиков.	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер.	Фронтальный опрос, проверка практических упражнений.
3.	Технология LEGO Mindstorms 31313 EV3.	Групповая	Рассказ, беседа, демонстрация, практические упражнения, работа с компьютером	Литература о понятии «Программирование», схемы датчиков конструктора,	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер.	Индивидуальный опрос, проверка практических упражнений.
4.	Знакомство с конструктором.	Индивидуальная, групповая	Демонстрация, инструктаж, упражнения, практическое задание	Список комплектующих деталей конструктора.	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер; Поля для проведения	Фронтальный опрос, практическое упражнение.

					соревнования роботов; Зарядное устройство для конструктора; Ящик для хранения.	
5.	Начало работы с конструктором.	Коллективная	Практические упражнения, инструктаж.	Методическая литература, таблицы схемы	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер.	Проверка выполнения практических упражнений.
6.	Программное обеспечение LEGO Mindstorms 31313 EV3.	Индивидуальная, коллективная	Демонстрация, практические упражнения, инструктаж.	Методическая литература «Программирование».	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер.	Фронтальный опрос, демонстрация моделей.
7.	Первая модель.	Коллективная	Демонстрация, практические упражнения, инструктаж, просмотр видеозаписей	Видеозаписи с примерами моделей из конструктора LEGO Mindstorm	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер; Экран; Проектор.	Проверка выполнения практических упражнений, демонстрация моделей.
8.	Модели с датчиками.	Коллективная, групповая	Практические упражнения	Методическая литература «Датчики».	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер.	Проверка выполнения практических упражнений,

						Демонстрация.
9.	Составление программ.	Индивидуальная	Демонстрация, практические упражнения, инструктаж, просмотр видеозаписей.	Примеры программ.	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер; Экран, проектор.	Индивидуальный опрос.
10.	Алгоритмизация	Индивидуальная, групповая	Демонстрация, инструктаж, упражнения, практическое задание	Примеры программ где использован один датчик для выполнения нескольких функций.	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер.	Фронтальный опрос
11.	Показательные соревнования.	Групповая, соревнования.	Практические задания	Списки практических заданий по категориям.	Набор LEGO Mindstorm EV3; Компьютер; Поля для проведения соревнования роботов.	Проверка выполнения практических упражнений, демонстрация моделей.

Список литературы для педагога

1. Конвенция ООН о правах ребёнка.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 73-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
3. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. Пособие для руководителей кружков. - М., Просвещение, 1996
4. Быстров Ю.А., Мироненко Н.Г. Электронные цепи и устройства. Учебное пособие для ВУЗов - М., Высшая школа, 1989
5. Кублановский Я.С. Тиристорные устройства - М., Радио и связь, 1987
6. Ланин Н.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. Книга для учителей - М., Просвещение, 1985
7. Справочник радиолюбителя-конструктора - М., Радио и связь
8. Токхейм Г. Цифровая электроника для начинающих, Пер. с англ. - М., Мир, 1992
9. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих, Пер. с англ. - М., Мир, 1992
10. Дж. Уитсон. 500 практических схем на ИС, Пер. с англ. – М., Мир, 1992
11. Ж. Фодор. Операционные системы, Пер. с франц. – М., Мир, 1989
12. Б.Э.Смит. Архитектура и программирование микропроцессора, Пер. с англ. – М., ТОО «Конкорд», 1992
13. Е.Юревич. Основы робототехники, 2-издание, Учебное пособие БХВ – Петербург, 2005.
14. Кто есть кто в робототехнике. Справочник ДМК-ПРЕСС, Москва, 2005
15. М. Предко. Создайте робота своими руками на NXT – микроконтроллере, Пер. с англ.яз., М. ДМК, ПРЕСС 2006.
16. РОБОТОТЕХНИКА. Издательство МГТУ.
С.А. Вортников «Информационные устройства робототехнических систем»
15. Телепрограммы по каналам «Дискавери», «Рамблер».

Список литературы для учащихся.

1. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. М.: Детская литература, 1986.
2. Седов Е.А. Мир электроники. М.: Молодая гвардия, 1990.
3. Заверотов Е.А. От идеи до модели. М.: просвещение, 1988.
4. Комский Д.М. Электронные автоматы и игры. М.: Энергоиздат, 1981.
5. Зеленский В.А. Бытовые электронные автоматы. М.: Радио и связь, 1989.
6. Конструкции юных радиолюбителей. М.: Радиосвязь, 1989.
7. Перегудов М. «Бок о бок с компьютером». М. Высшая школа, 1987.
8. Смирнов Ю.М. Интеллектуализация ЭВМ. М. Высшая школа, 1989.
9. Барацков А.П. Кто есть кто в робототехнике.
10. Кабельные телепередачи «Дискавери»: «Битвы роботов», «Техноигры».
11. Видеоролики с видеохостинга «YouTube».