**Аннотация**

**к рабочей программе дополнительного образования «Робототехника»**

**Нормативно-правовой аспект**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана на основании ч.4 ст.75 Федерального Закона №273 от 29.12.2012г. «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам” в образовательной организации.

Программа составлена на основе «Примерной основной образовательной программы основного общего образования» (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию. Протокол № 1/15 от 08.04.15)

Данная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» разработана в рамках **научно-технической направленности** для детей 8-13 лет.

**Актуальность и целесообразность программы** заключается в том, что человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Появилась необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты, обладающие знаниями в этой области. Поэтому, образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника занимает существенное место, как в школьном, так и в университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение LegoEducation) с образовательными конструкторами серии Mindstorms, Fischertechnik.

Образовательная робототехника – это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн.

Введение дополнительной [образовательной программы](http://pandia.ru/text/category/obrazovatelmznie_programmi/)«Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

# Цели программы:

- привлечение внимания детей к сфере высоких технологийиинновационной деятельности;

- популяризация научно-технического творчества и робототехники;

- формирование компетенций в области технического производства с применением робототехнических систем.

**Задачи:**

- Разработка методики обучения основам робототехники и научно-технического творчества.

- Разработка образовательно-соревновательной площадки.

- Внедрение робототехники в уроки образовательной программы.

- Формирование умения строить модели по схемам;

- Отработка практических навыков конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;

- Проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели;

- Развитие умения ориентироваться в пространстве;

- Развитие мелкой моторики;

- Воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности работе.

**Срок реализации Программы - 2 года.**

Обучающиеся включаются в проектную и исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятий, структурировать материал.

Использование Лего-конструкторов в образовательной деятельности повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Педагоги, использующие, в своей практике робототехнику могут достигнуть целого комплекса образовательных целей:

- коллективная выработка идей;

- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;

- проведение систематических наблюдений и изменений;

-логическое мышление и программирование заданного поведения модели;

-установление причинно-следственных связей;

-написание и воспроизведение сценария с использование модели для наглядности и драматургического эффекта;

-экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;

-анализ результатов и поиск новых решений.

Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с обучающимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений и т.д.).

Если обучающийся интересуется данной сферой с начальной школы, он может открыть для себя много интересного и, что не маловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в его будущем. Доминирующей целью использования образовательной робототехники в системе образования является овладение навыками технического конструирования и моделирования, изучение понятий конструкции основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыков взаимодействия в группах, парах (элементы сотрудничества).

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что в рамках курса «Робототехника» идет направление на формирование у учащихся представлений о закономерностях протекания информационных процессов в системах различной природы, а также о методах и средствах их автоматизации. Отбор содержания проведен с учетом изучения фундаментальных основ информатики, формирования информационной культуры, развития алгоритмического мышления, реализованности в полной мере общеобразовательного потенциал этого курса.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LegoMindstormsEV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

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.обучающиеся 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**.**

Содержание предмета представляет собой комплекс знаний, отражающих основные объекты изучения как основу создания и использования информационных и коммуникационных технологий — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Одной из основных черт нашего времени является всевозрастающая изменчивость окружающего мира. В этих условиях велика роль фундаментального образования, обеспечивающего профессиональную мобильность человека, готовность его к освоению новых технологий, в том числе, информационных. Необходимость подготовки личности к быстро наступающим переменам в обществе требует развития разнообразных форм мышления, формирования у учащихся умений организации собственной учебной деятельности, их ориентации на деятельностную жизненную позицию.

Освоение нового содержания осуществляется с опорой на межпредметные связи с курсами математики, физики, химии, биологии курс информатики закладывает основы естественнонаучного мировоззрения. Информатика имеет большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные обучающимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов.

**Целевая аудитория программы:**

Программа разработана для учащихся 8 -13 лет.

Рекомендуемый максимальный состав одной группы: 12 человек.

Дети не должны иметь медицинские противопоказания к занятиям «Робототехникой».

**Уровень освоения программы:**

1 год обучения – базовый;

2 год обучения – углубленный.

**Срок реализации программы:**

1 год обучения – 72 часа;

2 год обучения – 144 час.

Окончание учебного года предусматривает организацию и проведение зачетного занятия, участие в соревнованиях различного уровня, подготовка к которым должна осуществляться в течение всего года.

**Режим занятий:**

1 год обучения – 1 занятие в неделю по 2 часа;

2 год обучения – 2 занятия в неделю по 2 часа.

**Методики и технологии:**

Программа составлена руководствуясь следующими принципами:

- Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;

- Принцип возрастания роли внеурочной работы;

- Принцип индивидуализации и дифференциации обучения;

- Принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

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

# Методы обучения:

объяснительно-иллюстративный, эвристический, проблемный, программированный, репродуктивный, частично-поисковый, поисковый методы обучения, метод проблемного изложения, метод проектов - организация образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решают собственные задачи, сопровождение самостоятельной деятельности учащегося.

**Ожидаемые результаты:**

**Достижение планируемых результатов освоения программы обеспечиваются за счет выполнения учебного плана и реализации системы воспитательных, в том числе досуговых, конкурсных, мероприятий за его рамками. К числу планируемых результатов освоения образовательной программы относятся:**

**• предметные (предпрофессиональные инженерные) компетенции,**

**• метапредметные компетенции -воспитание и развитие личностных качеств и ценностных отношений обучающихся.**

**Формы контроля и оценки образовательных результатов.**

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

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

**Организация учебного процесса.**

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

• урочная форма, в которой преподаватель объясняет новый материали консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;

• внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практическиезадания.

Изучение темы обучающимися может проходить самостоятельно. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

**Основные виды деятельности:**

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;

- Проектная деятельность;

- Индивидуальная работа, работа в парах, в группах;

- Соревнования.

**Формы работы, используемые на занятиях:**

- лекция;

- видео-урок;

- беседа;

- демонстрация;

- практика;

- творческая работа;

- проектная деятельность.

**Ожидаемые результаты:**

* наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
* понимание роли информационных процессов в современном мире;
* владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
* ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
* развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
* способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
* готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
* способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
* способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА**

**1 год обучения**

Раздел 1. Вводное занятие. Мир робототехники

Теория: Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники.Виды современных роботов.

Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Практика: Компьютерная графика

Раздел 2. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория: Конструкции: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботов. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. Микроприводы. Искусственные мышцы.

Практика: Простейшие конструкции

Раздел 3. Математическое описание роботов.

Теория: Основные принципы организации движения роботов. Математическое описание систем передвижения роботов. Математическое описание манипуляторов. Моделирование роботов на ЭВМ. Классификация способов управления роботами.

Практика: Создание схем и алгоритмов манипуляторов

Раздел 4. Конструкции и силы.

Теория: Складное кресло и подъемный мост.

Практика: Решение задач.

Раздел 5. Рычаги.

Теория: Рычаги. Применение рычагов в конструировании роботов

Практика: Музыкальная ударная установка. Ударная установка с электроприводом. Стеклоочистители лобового стекла автомобиля. Стеклоочистители с электроприводом.

Проект «Ударим». Проект «Присядем».

Раздел 6. Колеса и оси. Зубчатые передачи.

Теория: Колеса и оси для перемещения предметов. Транспортное средство. Транспортное средство с электроприводом. Роликовый транспортер. Роликовый транспортер с электроприводом. Зубчатая передача для передачи вращения. Карусель. Карусель с электроприводом. Турникет.

Практика: Проект « Гонки на колесах». Проект «Поднимаем». Проект «Все смешаем».

Раздел 7. Первые шаги в робототехнику.

Теория: Исследование «кирпичиков» конструктора. Исследование конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. ROBO-конструирование. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения. Перекрёстная и ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Коронное зубчатое колесо. Червячная зубчатая передача. Кулачок и рычаг. Блок « Цикл». Блоки «Прибавить к Экрану» и « Вычесть из Экрана», Блок «Начать при получении письма»

Практика: Работа с блоками

Раздел 8. Программно-управляемые модели

Теория: Программно-управляемые модели

Практика: Проектирование программно-управляемых моделей. Проверочная работа по теме «Программно-управляемые модели». Защита проектов.

**2 год обучения**

Раздел 1. Вводное занятие

Теория: Техника безопасности при работе с ВДТ и ЭВТ. План работы на год. Знакомство с рабочим местом пользователя ПК, материалами, устройствами.

Практика: Тестирование.

Раздел 2. Энергия.

Теория: Понятие об энергии. Преобразование и накопление энергии. Конструкции по теме «Энергия». Сложные модели по теме «Энергия».

Практика: Проверочная работа по теме «Энергия».

Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.

Раздел 3. Конструирование.

Теория: Передаточный механизм. Конструкция, органы управления и дисплей. Первое включение. Сервомотор: устройство, технические характеристики, правила эксплуатации. Понятие «передаточный механизм». Анализ схемы передачи движения в различных механизмах и устройствах. Построение передаточных механизмов на основе различных видов ремённых передач. Ремённый редуктор. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. Построение передаточных механизмов на основе различных видов зубчатых передач. Конструирование, монтирование понижающего, повышающего редуктора к сервомотору. Червячный редуктор. Конструирование, монтирование редуктора к сервомотору.

Практика: Самостоятельная творческая работа

Раздел 4. Программно-управляемые модели.

Теория: Робот. Правила робототехники.

Практика: Сборка робота «Пятиминутка». Сборка робота «Линейный ползун». Модернизация робота "Пятиминутка" (установка датчиков). Соревнование программно-управляемых роботов: «Слалом». Сборка робота «Трёхколёсный бот».

Сборка робота «Бот-внедорожник». Модернизация робота «Трёхколёсный бот» (установка датчиков, понижающего редуктора). Сборка четырёхколёсного робота «Транспортное средство». Сборка робота «Танк-Сумоист». Модернизация робота «Гусеничное транспортное средство» (установка датчиков, понижающего редуктора, храповика). Соревнование программно-управляемых двухмоторных роботов: «Сумо». Факторы, способствующие победе. Соревнование программно-управляемых роботов «Перетягивание каната». Соревнование программно-управляемых полноприводных моделей: «Спидвей». Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины».

Раздел 5. Знакомство с Lego

Теория: Знакомство с конструктором Lego MindstormsEV3.

Инструкция для робота с конструкторами Lego EV3.

Практика: Конструирование простейших моделей

Раздел 6. Механизмы со смещённым центром.

Теория: Понятия: «Кулачок», «Эксцентрик». Механизмы построенные на основе эксцентриков с качающим движением шатуна. Кривошипно-шатунный механизм: устройство, особенности конструкции, применение. Механизмы с поступательно-движущимся шатуном. Кулисные механизмы: устройство, особенности конструкции, применение. Механизмы с пространственно-качающимся шатуном. Лего конструкции с использованием кривошипно-шатунных и кулисных механизмов. Механизмы построенные на основе эксцентриков с поступательным движением шатуна.

Практика: Самостоятельная творческая работа учащихся

Раздел 7. Конструирование.

Теория: Манипулятор: назначение, промышленное использование, виды, типы.

Практика: Конструкция манипулятора «Погрузчик».

Конструкция манипулятора с телескопической стрелой «Подъёмный кран».

Конструкция складного механического манипулятора (экскаватор) с 2-3 степенями свободы.

Конструкции манипуляторов «Механическая рука» - захват.

Робот манипулятор: «Вор». Анализ особенностей конструкции. Сборка модели по инструкции.

Разработка многофункционального робота манипулятора, со многими степенями свободы.

Раздел 8. Программно управляемые многофункциональные модели роботов.

Теория: Разработка механизма многофункциональной модели робота, особенности конструкции. Центр тяжести. Геометрическая ось конструкции. Ось поворота. Разработка механизма робота. Конструкции опорного колеса. Трёхколёсный бот. Варианты применения различных видов передач в одной модели. Стационарный манипулятор. Роботизация производства. Этапы творческих проектов по робототехнике.

Практика: Сборка, анализ модели «Исследователь».

Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Лабиринт», на основе модели трёхколёсного бота «Исследователь». Мультибот. Сборка, анализ конструкции

Робот «Танк-Сумоист». Разработка конструкции робота для участия в лего соревновании «Кегельринг», на основе модели мультибота «Танк-Сумоист». Конструирование моделей роботов с двумя автономными механизмами движения для участия в лего соревнование «Лестница». Разработка конструкции робота для участия в соревнование «Сортировщик».

Раздел 9. Дифференциальные передачи.

Теория: Принцип работы дифференциала. Устройство и назначение дифференциала.

Виды, использование дифференциалов в технике. Сборка моделей с использованием дифференциальной передачи по схеме.

Практика: Практическая работа «Механизмы с дифференциальной передачей» .

Раздел 10. Шагающие механизмы.

Теория: Область применения шагающих роботов. Требования к конструкции шагающего робота.

Практика: Сборка четвероногого робота по схеме. Модернизация модели четвероногого робота с добавлением датчика касания. Соревнования шагающих роботов: «Тараканьи бега». Соревнования шагающих роботов: «Полоса препятствий».

**К концу 1 года обучающиеся должны:**

**Знать:**

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;

-создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

**Уметь:**

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);

- уметь логически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных в лего-конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

**К концу 2 года обучающиеся должны:**

**Знать:**

- правила безопасной работы;

- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов;

- конструктивные особенности различных роботов;

- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

- как использовать созданные программы;

- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- создавать программы на компьютере для различных роботов;

- корректировать программы при необходимости;

**Уметь:**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;

- создавать программы для робототехнических средств.

- планировать ход выполнения задания.

- рационально выполнять задание.

- руководить работой группы или коллектива.

- высказываться устно в виде сообщения или доклада.

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.

- представлять одну и ту же информацию различными способами.

**Список литературы для педагога**

1. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/-lego-
2. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17, Пермь, 2011 г.
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
4. Наборы образовательныхЛего-конструкторов:
5. Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора LegoMindstom, базовые детали, компьютеры, принтер, проектор, экран, видео оборудование.
6. Интеллектуальная школа робота RoboRobo.
7. [www.myrobot.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.myrobot.ru%2F)
8. [www.easyelectronics.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.easyelectronics.ru%2F)
9. [www.roboforum.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.roboforum.ru%2F)
10. http://www.roboclub.ru РобоКлуб. Практическая робототехника.
11. http://www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
12. [http://learning.9151394.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Flearning.9151394.ru%2F)
13. [http://mon.gov.ru/pro/fgos/](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fmon.gov.ru%2Fpro%2Ffgos%2F) - Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты:
14. [http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.openclass.ru%2Fwiki-pages%2F123792)
15. www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365-nomer-1-2010.html
16. http://confer.cschool.perm.ru/tezis/Ershov.doc
17. [http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fwww.openclass.ru%2Fwiki-pages%2F123792)
18. [http://pedagogical\_dictionary.academic.ru](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fpedagogical_dictionary.academic.ru%2F)
19. [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=17](http://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Flearning.9151394.ru%2Fcourse%2Fview.php%3Fid%3D17)

**Список литературы для учащихся**

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. В наборе: 216 ЛЕГО-элементов, включая RCX-блок и ИК передатчик, датчик освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.
2. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. В наборе: 828 ЛЕГО-элементов, включая Лего-компьютер RCX, инфракрасный передатчик, 2 датчика освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.