

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ЛИЦЕЙ №1»

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ  
В УРОЧНОЙ И НЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

АЧИНСК, 2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



660049, Россия, Красноярск, проспект Свободный, 82 стр.6  
телефон/факс (391) 206-28-61  
http://oil-sfu.ru e-mail: inig@oil-sfu.ru

№  
на № 1435 от 11.01.2016 г.

### Рецензия

на методическое пособие «Формирование инженерно-технического мышления в урочной и внеурочной деятельности», составленное на основе методических разработок педагогов МОУ Лицей №1 г. Ачинска Красноярского края

Проблема, поднятая авторами методического пособия, возникла на основе анализа ситуации по заинтересованности школьников к изучению естественно-научных предметов и выбору инженерно-технологических специальностей в учреждениях профессионального образования Красноярского края. Необходимость формирования инженерно-технического мышления у учащихся продиктована требованиями современного государства и нехваткой специалистов инженерно-технических профессий в городе и крае.

С целью ориентации школьников на получение естественно-научного образования, педагоги лицея наметили следующие векторы изменения образования: введение в образовательный процесс курса «Робототехника», расширение источников получения знаний за счет информатизации на основе суперкомпьютерных и облачных технологий, а также элементов проектирования при изучении математики. Мониторинг полученных результатов представлен в данном методическом пособии.

Методическое пособие будет полезно педагогическим коллективам, работающим над инженерной профессиональной ориентацией учащихся, а также учителям математики, физики, информатики, педагогам дополнительного образования, интересующимся проблемой мотивации учащихся к изучению перечисленных дисциплин.

Канд.хим.наук, доц. базовой кафедры химии  
и технологии природных энергоносителей  
и углеродных материалов  
Института нефти и газа СФУ

Ф. А. Бурюкин

### Сведения об авторах и рецензентах

Автор-составитель: Калимулина И.А., старший методист МОУ Лицей №1 г.Ачинска Красноярского края.

Рецензент: Бурюкин Ф.А., канд.хим.наук, доц. базовой кафедры химии и технологии природных энергоносителей и углеродных материалов Института нефти и газа СФУ.

### **Аннотация**

В данном методическом пособии учителя МОУ Лицей №1 г. Ачинска представляют свои статьи и разработки, в которых описывают свой опыт по решению актуальной на сегодняшний день проблемы, проблемы формирования инженерно-технического мышления. Пособие может быть полезно учителям естественно-математического цикла, учителям информатики, педагогам дополнительного образования. Оно поможет учителю и педагогу найти возможности для организации работы над формированием и развитием инженерного мышления через урочную и внеурочную деятельность, через реализацию проекта «Мега-класс» и внедрение робототехники в учебный процесс.

## Содержание

Введение	4
Л.В. Попова Внедрение робототехники в учебный процесс с целью формирования инженерно-технического мышления.	7
И. С. Шамбер, О. Н. Жерносек, С. А. Ковш Проведение занятий в рамках проекта «Мега-класс» как средство формирования познавательного интереса к предметам естественно-математического цикла.	10
И.С.Шамбер, Л.В.Попова, Ю.С.Соболева Применение проектной задачи при построении графика функции, содержащий знак модуля.	12
Приложение 1	15
Приложение 2	19
Приложение 3	38

## Введение

Один из главных недостатков в подготовке большинства выпускников - неумение самостоятельно ставить новые задачи, неумение решать задачи поиска новых решений. Учебный процесс в основном построен на решении таких теоретических и практических задач, для которых уже имеется готовая постановка задачи, дается способ ее решения в виде четкого алгоритма, имеются примеры решения задач по этому способу. При этом решение задач часто превращается в рутинную работу, не требующую глубоких творческих размышлений.

В дополнение к приобретению навыков решения таких задач ученик должен овладеть знаниями и навыками решения творческих инженерных задач, в которых нет готовой постановки, неизвестен способ решения, нет близких примеров решения аналогичных задач [1].

Цель данного методического пособия показать коллегам то, что мы понимаем под инженерно – техническим мышлением, и как его формировать и развивать в рамках учебного процесса. Для нас это есть познавательная деятельность, направленная на исследование, создание и эксплуатацию новой высокопроизводительной и надежной техники, прогрессивной технологии, автоматизации и механизации производства, повышение качества продукции.

Анализ реального опыта решения инженерно-технических задач позволяет утверждать, что основой данного вида мышления являются высокоразвитое творческое воображение, системное осмысление знаний, владение методологией технического творчества, позволяющей сознательно управлять процессом генерирования новых идей. Именно этот тип мыслительной деятельности является основной формой человеческой попытки преобразовать окружающий мир, преследуя собственные интересы.

Поскольку в основе такой мысли лежит воплощение инновационной идеи, люди с инженерным складом ума всегда нужны на крупных предприятиях для проектирования и обеспечения функционирования технических средств, с целью достижения наиболее экономического, эффективного, качественного результата. Поэтому, сегодня одним из актуальных образовательных направлений становится формирование у молодежи инженерного мышления. Это продиктовано требованиями современного государства и нехваткой специалистов инженерно-технических профессий в городе и крае.

В настоящее время Красноярский край испытывает острый дефицит инженерных кадров. Специфическая особенность города Ачинска в Западном макрорайоне заключается в том, что он является опорным центром промышленного производства Западного макрорегиона. Более 98% промышленного производства Западного макрорегиона сосредоточено в г. Ачинске. [1].

Какие формы работы для развития инженерного мышления являются оптимальными? Достаточно сложный вопрос. Мы ищем ответ на этот

вопрос через реализацию проекта «Мега-класс», через внедрение и использование образовательной робототехники. Такая деятельность реализует одну из основных задач научно-технической направленности – возможность научить самостоятельно мыслить, уметь прогнозировать результаты, а также находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, позволяет формировать навыки, которые необходимы в профессиях, связанных с техносферой.

Данное пособие поможет учителю или педагогу дополнительного образования найти возможности для организации работы над формированием и развитием инженерного мышления через урочную и внеурочную деятельность.

#### Список литературы

1. Программа развития МОУ Лицей №1 города Ачинска Красноярского края «Лицей инженерно-технического профиля» на 2015-2020 годы.

## Основная часть

**Л.В. Попова**, учитель информатики, МОУ Лицей №1 г. Ачинска

### **ВНЕДРЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС С ЦЕЛЮ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ**

Подготовка высококвалифицированных специалистов - задача, в первую очередь, учреждений высшего профессионального образования. Но выбор профессии будущий специалист делает именно в школе. Школа то место, где ученик не только получает базовые знания. Именно здесь формируются основные компетенции, необходимые для дальнейшего развития.

В последнее время наблюдается общее снижение интереса школьников к профессиям технического цикла, несмотря на то, что, специалисты этого направления всегда востребованы. Причинами данной проблемы могут выступать: низкий уровень знаний обучающихся по таким предметам, как физика, математика, информатика, невысокая популярность профессий инженерно-технической направленности, поверхностное понимание практической стороны содержания образования по предметам естественнонаучного и математического циклов, отсутствие навыков практической деятельности в технической сфере.

Ускорение научно-технического прогресса, экономика страны находится в прямой зависимости от ее творческого потенциала, т.е. от числа творчески работающих конструкторов, технологов, ученых. Широкое и активное участие молодежи в инженерном творчестве многократно увеличивает творческий потенциал государства.

В настоящее время Красноярский край испытывает острый дефицит инженерных кадров высокого уровня подготовки. Специфическая особенность города Ачинска в Западном макрорайоне Красноярского края заключается в том, что он является опорным центром промышленного производства.

Однако, наблюдается снижение интереса выпускников к выбору инженерно – технических специальностей, а выпускники технических профессий не возвращаются в город либо работают не по специальности.

Только профорientационная работа или увеличение количества практических занятий по предметам естественнонаучного цикла не решат проблему.

Для формирования инженерно - технического мышления очень важна кооперация предприятия, ВУЗа и школы еще на этапе получения среднего образования.

МОУ Лицей №1 города Ачинска – это учреждение с богатейшим опытом сотрудничества с АО «АНПЗ ВНК», которое является градообразующим предприятием. В рамках организации обучения в 10 и 11 «Роснефть-классах» и специализированном 8 классе химико-

биологического профиля осуществляется тесное сотрудничество с Сибирским Федеральным университетом, Ачинским техникумом нефти и газа. В рамках реализации проекта "Мега - класс" с Красноярским государственным педагогическим университетом им. В.П. Астафьева,

Проект развития инженерно - технического мышления был представлен на Форуме управленческих практик в г. Красноярске в мае 2015 года и вошел в программу развития лицея.

*Цель проекта: формирование инженерно - технического мышления школьников в условиях урочной и внеурочной деятельности, способствующего профессиональной ориентации обучающихся, подготовке их к активному участию в развитии научно-технического потенциала города Ачинска и Красноярского края.* [1]

Одним из направлений данного проекта стало внедрение образовательной робототехники в урочную (Приложение 1) и внеурочную деятельность.

Применение роботов в промышленных целях давно стало мировым трендом. Робототехнические устройства применяются в различных сферах производства: медицине, строительстве, металлургии, добыче и переработке нефти и газа и многих других. Востребованы так же и инженеры, имеющие навыки работы с данными устройствами, конструкторы, проектировщики и программисты, участвующие в создании промышленных роботов.

Внедрение робототехники в учебный процесс решает сразу несколько проблем:

- организация проектной деятельности учащихся;
- интегрированный характер учебных занятий (физика, информатика, математика, технология, химия, биология);
- практическое применение теоретических знаний;
- возможность представления результатов деятельности (конференции, конкурсы, соревнования);

*Цель внедрения занятий по робототехнике в учебный процесс МОУ Лицей №1 г. Ачинска: содействие процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров и формированию устойчиво интереса молодёжи к инженерно-техническому творчеству.* [2]

Процесс внедрения робототехники в учебный процесс включает 2 этапа:

**подготовительный** – организация взаимодействия по данному направлению с АО «АНПЗ ВНК», Сибирским Федеральным университетом, Красноярским государственным педагогическим университетом им. В.П. Астафьева, Ачинским техникумом нефти и газа, Центром дополнительного образования, многофункциональным молодежным центром «Сибирь».

**основной** - реализация проекта "Лаборатория инженерно-технического творчества". Данный проект прошёл процедуру согласования



с АО «АНПЗ ВНК». Средства на реализацию проекта заложены в смету на 2016-2017 учебный год.

В ходе реализации проекта планируется создание материальной и методической базы по двум направлениям: образовательная робототехника (5-11 классы), программа данного курса представлена в приложении (Приложение 2); создание программируемых устройств на базе платформы Arduino (образовательные модули "Амперка");

Именно за счет такого многостороннего сотрудничества стало возможным:

1. Организовать занятия робототехникой по следующим направлениям:

- дополнительное образование (5-7 классы);
- предпрофильные курсы по выбору (8 классы);
- образовательный модуль в предмете технология (7,8 - физико-математические классы).

2. Организовать проведение соревнований для школьников на базе Лицея с привлечением учащихся других образовательных организаций.

3. Организовать участие учащихся Лицея в краевых и всероссийских соревнованиях по робототехнике.

4. Планировать внедрение в практику совместных занятий для студентов АТНГ и учащихся Лицея №1.

#### **Показатели результативности:**

Будут сформированы следующие универсальные учебные действия:

#### **Познавательные:**

- определять, различать и называть детали конструктора, классифицировать детали по их назначению;
- выстраивать свою деятельность согласно условиям задания;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей учебной группы, сравнивать, анализировать результаты, корректировать проект исходя из результатов эксперимента;

#### **Регулятивные:**

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных конструкторских задач;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии, при работе над проектом.

#### **Коммуникативные:**

- уметь работать в паре (группе); уметь рассказывать о проекте, презентовать его;

- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
  - уметь презентовать результаты своей деятельности, в том числе и совместно с другими участниками команда, экспертам в данной области.
- [2]

В результате реализации проекта будут созданы:

- образовательные среды, соответствующие возрасту детей, способствующие их успешной социализации и формированию у них способностей создавать новые продукты (проекты, исследования), направленные на развитие экономики;
- новые программы, направленные на индивидуализацию и дифференциацию обучения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Л.В. Кудлацкая, С.С. Брыжатая. Проект " Развития инженерно - технического мышления ". Ачинск, 2015 г.
2. Попов М.В., Попова Л.В. Рабочая программа внеурочной деятельности "Образовательная робототехника", Ачинск, 2015 г.
3. С.А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей. Санкт-Петербург, "НАУКА", 2011 г.
4. Программа развития МОУ Лицей №1 города Ачинска Красноярского края «Лицей инженерно-технического профиля» на 2015-2020 годы.

**И. С. Шамбер** учитель математики, МОУ Лицей №1 г. Ачинска,  
**О. Н. Жерносек** учитель информатики, МОУ Лицей №1 г. Ачинска,  
**С. А. Ковш** учитель физики, МОУ Лицей №1 г. Ачинска

### **ПРОВЕДЕНИЕ ЗАНЯТИЙ В РАМКАХ ПРОЕКТА «МЕГА-КЛАСС» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА К ПРЕДМЕТАМ ЕСТЕСТВЕННО – МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЦИКЛА**

Сетевое общество формирует новую педагогику сетевого взаимодействия, которая определяет науку учиться на расстоянии, учиться с использованием дистанционных ресурсов, дистанционных средств и инструментов, учиться с помощью коллективного разума в совместных сетевых проектах. Высокое качество подготовки школьников, вне зависимости от места их проживания, можно обеспечить при целесообразном использовании облачных технологий, реализации кластерного подхода для организации единых уроков в «Мега-классе», при одновременном участии учителей, преподавателей вузов и ученых.

Проект «Мега-класс» позволяет интегрировать научно-образовательные ресурсы и целенаправленно их использовать для нужд отдельного образовательного учреждения и отдельного ученика. [1].

Проект «Мега-класс» под руководством Красноярского педагогического университета им. В.П. Астафьева в г. Ачинске реализуется с 2012 года на базе Лицея №1, школ №3 и №17 по информатике. Для организации телеконференций используется оборудование POLYCOM и различные программные средства.

С 2014-2015 учебного года в проект включились учителя математики и физики Лицея №1, школы №3 г. Ачинска и школы №152 города Красноярска.

Главной особенностью реализации проекта является сетевое взаимодействие учителей школ, учеников и преподавателей ВУЗа, что позволяет повысить мотивацию к учению, расширить кругозор учащихся, способствует формированию навыка самостоятельного поиска методов решения практических задач, применения различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности.

В рамках проекта «Мега-класс» было проведено три внеклассных интегрированных занятия, за разработку и проведение каждого из которых отвечали отдельные школы.

Первое внеклассное занятие прошло в форме физико-математического боя, организатором которого была школа № 152 г. Красноярска. Техническая поддержка осуществлялась преподавателями Красноярского педагогического университета им. В.П.Астафьева.

Цель боя: решение практико-ориентированных и занимательных задач по физике, математике и информатике.

Ребята научились работать в новой для них оболочке *inworkspace*, показали умение взаимодействовать в группе при решении задачи по геометрии повышенного уровня сложности. В результате десятиклассники увидели свое место в общей рейтинговой таблице, смогли критично отнестись к своим знаниям в области физики и математики

Второе внеклассное занятие прошло в форме игры «Брейн-ринг», организатором которого выступили педагоги Лицея №1 г. Ачинска (Приложение 3). «Брейн-ринг» - это командная, интеллектуальная игра, рассчитанная на учащихся старших классов. Девиз игры: «Интеллект будущего рождается сегодня». Цель: реализация и развитие творческого потенциала, расширение кругозора знаний.

В ходе игры ребята отвечали на вопросы из различных предметных областей, но приоритетным направлением были физика и математика. Мероприятие получилось эмоционально-насыщенным, были вовлечены все ребята. Право ответа предоставлялось не только команде, но и зрителям.

В результате была определена лучшая команда и лучшие игроки каждой школы среди зрителей. Таким образом, повышается мотивация к изучению нового. По признанию ребят, они еще бы не раз приняли участие в подобных мероприятиях.

Третье мероприятие - интегрированный урок физики, математики и информатики, разработчиком, которого явились учителя школы № 3 с

углубленным изучением математики г. Ачинска. Тема: «Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту». Идея урока: построить графическую модель в среде электронных таблиц для изучения движения тела, брошенного под углом к горизонту и провести исследование данной модели. Активно использовались средства для совместной работы такие как: виртуальные доски Linoit, LearningApps.org, который является приложением Web 2.0 для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей (упражнений).

В данный урок были вовлечены студенты Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.Астафьева, которые выполняли роль экспертов.

В результате ребята построили модель и решили вычислительные задачи, проанализировали полученные результаты и защитили их.

Считаем, что участие в проекте формирует:

- познавательный интерес к предметам естественно – математического цикла;
- навыки продуктивного сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;
- умение представлять результаты своего интеллектуального труда публично;
- готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников [2].

Главной особенностью проведения мероприятий в рамках проекта «Мега-класс» является необычная форма взаимодействия: учитель управляет деятельностью учащихся на уроке, студенты работают как эксперты, ученики взаимодействуют в разных группах (школьных и межшкольных) через виртуальные доски.

#### **Библиографический список**

1. Ивкина И.М., Кулакова И.А., Пак Н.И., Романов Д.В., Симонова А.Л., Сокольская М.А., Хегай Л.Б., Яковлева Т.А. Монография Мега-класс как инновационная модель обучения информатике с использованием ДОТ и СПО: коллективная монография/Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. [Электронный ресурс]/Электрон.дан./Краснояр.гос.пед.ун-т им. В.П. Астафьева.- Красноярск, 2014.195 с.

2. Федеральный государственный стандарт среднего (полного) общего образования. 17.05.2012 г.,  
[URL:http://минобрнауки.рф/документы/543](http://минобрнауки.рф/документы/543).

**И. С.Шамбер** учитель математики, МОУ Лицей №1 г. Ачинска,  
**Л.В.Попова**, учитель информатики, МОУ Лицей №1 г. Ачинска,  
**Ю.С.Соболева** ученица 10 «А» класса, МОУ Лицей №1 г.Ачинска

Научный руководитель: Сорокин Роман Викторович, институт математики и фундаментальной информатики СФУ, доцент кафедры МАДУ, кандидат физ.-мат. наук

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ЗАДАЧИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ГРАФИКА ФУНКЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙ ЗНАК МОДУЛЯ**

С целью формирования внутренней мотивации учащихся, максимального развития задатков и познавательной активности ребенка необходимо целенаправленно включать его в исследовательскую деятельность школьников по предмету.

В ходе работы над проектами и их защитой учащиеся овладевают компетентностями: сравнивать, анализировать, проводить классификацию, отбирать нужную информацию, презентовать себя.

Ребята совершенствуют навыки работы с компьютером. Расширяются знания не только в области математики. Они успешны и при изучении смежных дисциплин. Математика помогает им графически описывать процессы и явления, проводить расчеты и вычисления. Ребята увлекаются программированием, выступают со своими исследованиями в области информатики, физики, химии, истории.

Так, в 2014-2015 учебном году с ученицей 10 класса Соболевой Юлией был выполнен исследовательский проект «Свет мой, зеркальце...», цель которого – показать применение зеркальной симметрии в жизни и математике. Методами проведенных исследований явилось: обзор литературы, наблюдение, эксперимент, анализ данных. Объектом исследования стала зеркальная, осевая симметрия, а предметом исследования – происходящие изменения с предметом при его отражении в зеркале.

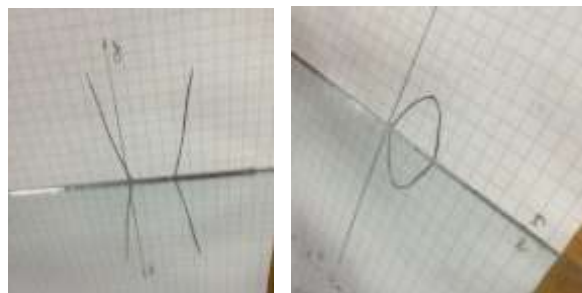
В ходе работы над проектом была проанализирована литература [1,2,3], связанная с построением графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля, сделан вывод, что с помощью зеркала можно продемонстрировать построение графиков функций  $y=f(|x|)$ ,  $|y|=f(x)$ ,  $|y|=f(|x|)$ . Для демонстрации выводов исследования были взяты функции, графиками которых являются параболы:  $y=(x-2)^2-3$ ,  $y=(x+2)^2-3$ .

Чтобы построить графики функций  $y=(|x|-2)^2-3$  и  $y=(|x|+2)^2-3$  поставили зеркало на ось ОУ, перпендикулярно плоскости стола зеркальной поверхностью вправо.



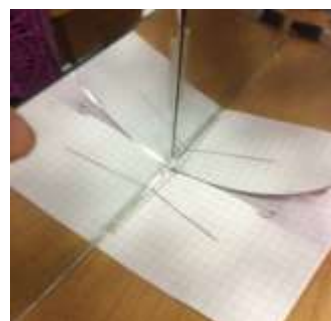
Действительно, при аналитическом построении графиков данных функций необходимо сначала построить часть графика, которая расположена в правой полуплоскости, а затем эту часть отобразить в левую полуплоскость относительно оси ОУ (это следует из определения модуля и четности данных функций).

Для того, чтобы построить графики функций  $|y|=(x-2)^2-3$ ,  $|y|=-(x-2)^2+3$ , зеркало установили на ось ОХ (зеркальной поверхностью вверх).



Аналитически графики данных функций имеют именно такой же вид, что и с зеркалом. Так как при  $y>0$  строится часть графика функций  $y=(x-2)^2-3$ ,  $y=-(x-2)^2+3$ , расположенная выше оси ОХ, а при  $y<0$  – часть графика функций  $y=-(x-2)^2+3$ ,  $y=(x-2)^2-3$ , расположенная ниже оси ОХ.

Для построения графиков функций  $|y|=|x|-2$ ,  $|y|=|x|+2$  зеркала поставлены были на координатные оси, перпендикулярно плоскости стола зеркальными поверхностями вправо и вверх.



Десятиклассница свои эксперименты показала ученикам 9 «Б» и 10 «А» классов, предварительно попросив построить графики функций  $y=|x|-2$ ,  $|y|=(x-2)^2-3$ ,  $|y|=|x|-2$ . Результат: 89% затруднялись в построении графика первой функции, 11% построили график функции  $y=|(x-2)^2-3|$ , последние два графика никто не смог выполнить. Правильно же построить графики функций, не содержащих знак модуля ( $y=(x-2)^2-3$  и  $y=(x+2)^2-3$ ) [1], смогло 90% учащихся.

Под руководством автора проекта ребята с интересом проводили опыты с зеркалами. В конце проделанной работы ребята выразили свое отношение: «Объяснение с помощью зеркала помогло мне понять построение и сделать его самостоятельно»; «Достаточно легко понять и легко применять»; «Довольно оригинально, удобно, легко, понятно, доходчиво».

На следующий день ученикам было предложено построить графики следующих функций: 1 вариант  $y=|x|-2$ ,  $|y|=(x-2)^2-1$ ,  $|y|=|x|-2$ ; 2 вариант  $y=|x|+2$ ,  $|y|=(x+2)^2-1$ ,  $|y|=|x|+2$ .

Результат: верно выполнили все построения 52%, построили правильно два графика 19%, верно один график – 19%.

Результаты данного исследования были опубликованы в личном Интернет – блоге ученицы. Ресурс предназначен для школьников,

интересующихся математикой. Информация представлена в виде отдельных заданий. Теоретический материал чередуется с подробным описанием опыта. При работе над блогом ученице пришлось поставить себя на место учителя: продумать, каким образом максимально доступно изложить материал; подобрать задания для самостоятельного выполнения.

Кроме того, блог позволил расширить аудиторию, которой презентуется работа. Благодаря интегрированной форме для проведения опроса, стало возможным получить отклик от пользователей.

Таким образом, результаты исследования способствовали пониманию одной из сложных тем курса математики. Считаем, что такая работа помогает ученикам поверить в себя, повысить мотивацию к учению, расширить кругозор учащихся. Тем самым формируются навыки самостоятельного поиска методов решения математических задач.

#### **Библиографический список**

1. Атанасян Л. С. Геометрия , 7 – 9: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2010. – 384 с.

2. Дорофеев Г.В. и др. Курс по выбору для 9 класса. «Избранные вопросы математики» // Журнал «Математика в школе», №10, 2003.- 46 с.

3. Козина М.Е. Математика. 8 – 9 классы: сборник элективных курсов / авт. – сост. М.Е.Козина. – Волгоград: Учитель, 2006.- 53 с.



**Конспект урока по теме «Выполнение конструкторских проектов. Стопоходящая машина П. Л. Чебышева»  
Образовательная робототехника 1 год обучения (7 класс)  
2 часа.**

**Цель урока:** знакомство с механизмом П. Л. Чебышева. Построение шарнирного механизма, переводящего движение по окружности в прямолинейное движение.

**Основная идея** организация проектной деятельности учащихся на уроки, с целью постарения действующий машины модели П. Л. Чебышева на база конструктора LEGO EVE3, и изучения сфер ее применения. Ученики работают в группах по 3-4 человека(группы распределены заранее).

Технологическая карта урока

Этап	Содержание	Действия учителя математики	Действия учителя информатик и	Действия учеников
Орг. Момент 2 мин	Здравствуйте ребята! Тема нашего урока: "Стопоходящая машина П. Л. Чебышева" Повторение правил ТБ и работы с конструктором.			Слушают, записывают в тетрадь
Актуализация знаний «разминка» 12 мин	Выступление групп с докладами (наличие презентации или видео обязательно!) 1. "Великий русский математик Пафнутий Львович Чебышев и его изобретения". 2. "Шагающие машины(роботы)" 3. "Сферы применения шагающих машин".			Выступают
Основной этап	Фронтальная работа . Учитель обобщает		Рассказывает т. Задаёт	Отвечают на вопросы и задают



10 мин	сказанное учениками. Знакомит ребят с принципом шарнирного механизма, переводящего движение по окружности в прямолинейное движение. Демонстрирует чертежи и видео( <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PcrUjLkE2T8">https://www.youtube.com/watch?v=PcrUjLkE2T8</a> ). Показывает способы соединения деталей конструктора.		вопросы на понимания	их
1 мин	Определения цели урока (занятия)			Формулируют цель урока.
5 мин	Озвучивает требования к результату работы: 1. Наличие, управляемой с мобильного устройства, модели машины Чебышев. 2. Презентация модели. 3. Определение сферы применения. <b><u>Время подготовки проекта (40 мин).</u></b>		Озвучивает требования. Раздает памятки	Слушают, задают вопросы
40 мин.	Разработка модели, подготовка презентации			Работают над проектом
18 мин	Презентация проектов (выступление 3-5мин + вопросы не более 2 - х)			Выступают. Задают и отвечают на вопросы
2 мин	Подведение итогов урока		Оценивает работу ребят. Задаёт	Отвечают на вопросы, делятся впечатлениями.

			вопросы "Что удалось?" "Что было самым сложным?"	
--	--	--	---	--

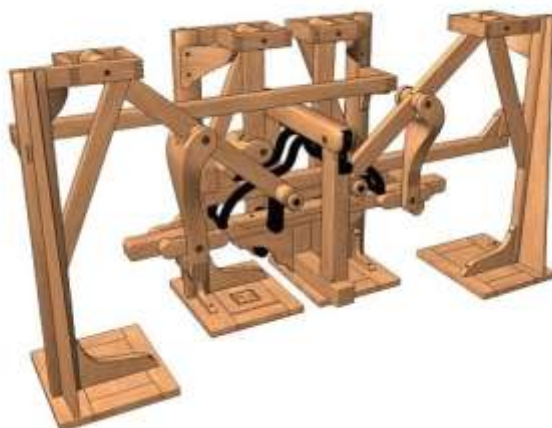
### Приложение 1

(источники: <http://www.vokrugsveta.ru/>  
<http://www.etudes.ru/ru/etudes/stopohod/>  
<http://tcheb.ru/>)

Плоские шарнирные механизмы встречаются в жизни повсюду — это и доводчик двери, и спица зонтика, и система открывания двери машины. Работа некоторых из них может показаться удивительной. Вот, например, стеклоочистители автомобиля — «дворники», быстро смахивающие воду с лобового стекла то в одну, то в другую сторону. Задумывались ли вы, как они приводятся в движение? Если посмотреть снаружи, то их работа выглядит противоречащей законам физики: единственная точка крепления, поводок, прижимающий щетку к стеклу... Если моторчик, которого мы не видим, достаточно мощен, чтобы вращать такую систему, то он не может достаточно быстро менять направление вращения.

Изучив устройство, можно увидеть, что моторчик вращается все время в одну сторону, а плоский шарнирный механизм — палочки, соединенные шарнирами, — исторически называемый в автомобилях «трапецией дворников», преобразует равномерное вращение оси в возвратно-поступательные круговые движения дворников. Похожие механизмы создавались ещё очень давно.

Можно ли добиться преобразования движения по окружности в движение строго по прямой (или её части)?



*Модель стопоходящей машина П. Л. Чебышева*

Именно эта задача — спрямление движения по окружности в движение строго по прямой — положила начало удивительному сотрудничеству теории шарнирных механизмов и математики — до того инженеры обходились своим опытом

и техническим чутьем. Великий российский математик Пафнутий Львович Чебышев (1821–1894) стал проводить исследования шарнирных механизмов математическими методами. Он не смог точно решить изначальную задачу, однако предложенная им практическая конструкция давала приближение к прямой на несколько порядков. Для построения таких механизмов Чебышев разработал два новых направления математики — теорию приближения функций и теорию синтеза механизмов.

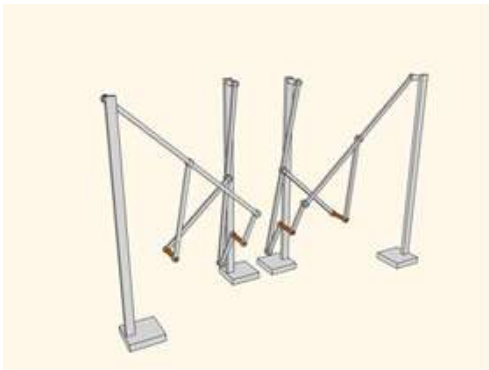
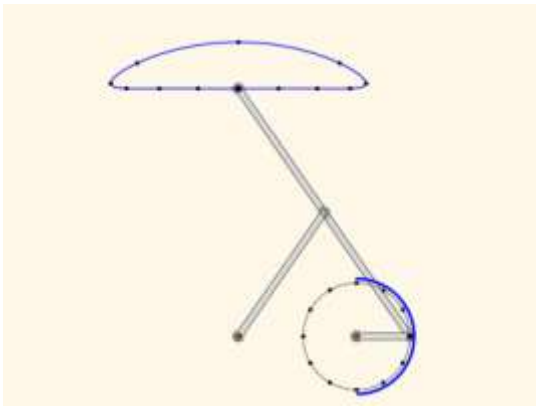
Оба направления развились в большие самостоятельные науки, широко применяемые сегодня. Например, вы сканируете фотографию и сжимаете в jpg-файл. Насколько имеющееся изображение «похоже» на оригинальную фотографию? Как формализовать этот вопрос, а самое главное — как найти хороший алгоритм, который заменяет объект более простым, но в каком-либо смысле «похожим»? Теория приближений в её современном виде позволяет дать ответы на такие вопросы, находит много применений в практике, но кроме того, у нее обнаружилось и неожиданные приложения.

Стопоходящая машина не умела самостоятельно двигаться, не умела поворачивать. Но это был первый успешный опыт в попытках найти замену колесу. Сколь ни совершенно это изобретение человечества, справедливо почитаемое одним из величайших, оно предполагает одно существенное условие — наличие дороги. На сильно пересеченной местности оно практически бесполезно, а ведь животные там легко передвигаются. Только в полной мере имитировать их движения робототехника пока не может. Современные реализации шагающих механизмов можно увидеть, к примеру, в шагающих экскаваторах или моделях голландского кинематического скульптора Тео Янсена (Theo Jansen).

Ещё несколько шарнирных механизмов Чебышева хранятся в запасниках Музея искусств и ремесел (Musée des arts et métiers) в Париже. А в экспозиции можно увидеть арифмометр уникальной системы, созданный российским математиком.



*Фотография 1899 года механического кабинета Санкт-Петербургского Университета, запечатлевшая несколько механизмов, созданных П. Л. Чебышевым (из альбома Б. Н. Мениуткина). Справа на переднем плане «велосипед», левее него частично закрыто столом — «самоходное кресло», за креслом на полу стоит «сортировалька». Фото: Музей истории СПбГУ*



## ПРОГРАММА «ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТЕХНИКА»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Новизна.** В настоящее время роботы имеют огромное значение в жизни человека: они встречаются не только в научных лабораториях и цехах заводов, но и в повседневном быту. Использование робототехнических конструкторов позволяет лучше познакомиться со всем многообразием и устройством различных роботов. Наиболее распространенными являются конструкторы LEGO.

**Педагогическая целесообразность.** Данная программа предполагает использование конструкторов LEGOMindstormsEVE3.

Работая индивидуально или в небольших группах, дети получают не только навыки конструирования, но и учатся азам программирования и автоматизации с использованием специального программного обеспечения.

Содержание и структура курса «Образовательная робототехника», направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах, как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

**Возраст детей.** Рекомендованный возраст детей, для занятий с данным конструктором, от 10 до 17 лет.

**Актуальность.** Конструктор Lego предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. «Мозгом» робота LegoEVE3 является микрокомпьютер Lego, делающий робота программируемым, интеллектуальным, способным принимать решения. Конструктор Лего и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует его.

Программное обеспечение отличается дружественным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

**Направленность программы**

Программа «Образовательная робототехника» имеет техническую направленность и реализуется, в основном, через проектную деятельность учащихся. В ходе освоения программы учащиеся получают базовые знания о конструировании и программировании роботизированных устройств, об их месте, значении в высокотехнологичных и инновационных отраслях науки и техники.

**Отличительные особенности.** Программа предназначена для детей старше 12 лет, интересующихся инженерно-техническим творчеством. Имеет профориентационный характер.

Предполагается занятия в группах группы по 10-15 человек.

Специальные условия отбора не предусмотрены.

#### **Сроки реализации**

Срок реализации программы 2 года, по 2 академических часа в учебном году.

#### **Особенности организации образовательного процесса**

	<b>1</b>	<b>2</b>
количество часов в неделю по годам обучения	2	2
количество учебных часов по программе	68	68

#### **Формы и режим занятий**

В соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 (приложении 3)

- ✓ 1 год обучения - 1 раза в неделю по 2 учебных часа;
- ✓ 2 год обучения - 1 раза в неделю по 2 учебных часа,

Формы проведения занятий:

основные формы работы – практическое занятие. Занятия проходят как совместная практическая творческая деятельность с элементами самостоятельного выполнения работ. Теоретические знания, ребята получают в ходе работы над проектом (самостоятельное изучение) или из мини-лекций.

А так же предусмотрены следующие формы проведения занятий:

- практикумы;
- эвристические беседы;
- мини лекции;
- мастер-классы;
- соревнования;
- презентации;
- защита проекта.

При проведении занятий учащиеся работают индивидуально либо в малых группах.

**Метапредметными результатами** изучения программы «Образовательная робототехника» является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

#### **Познавательные УУД:**

- ✓ определять, различать и называть детали конструктора, классифицировать детали по их назначению;
- ✓ выстраивать свою деятельность согласно условиям задания;

✓ перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей учебной группы, сравнивать, анализировать результаты, корректировать проект исходя из результатов эксперимента;

**Регулятивные УУД:**

✓ умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных конструкторских задач;

✓ умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

✓ определять и формулировать цель деятельности на занятии, при работе над проектом.

**Коммуникативные УУД:**

✓ уметь работать в паре (группе); уметь рассказывать о проекте, презентовать его;

✓ уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;

✓ уметь презентовать результаты своей деятельности, в том числе и совместно с другими участниками команда, экспертам в данной области.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

### **Цель программы:**

Содействие процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей, и формированию устойчиво интереса молодёжи к инженерно-техническому творчеству.

### **Задачи:**

#### ***Обучающие:***

- ✓ дать представление о профессиях инженерного профиля, связанных с конструированием, моделированием, программированием;
- ✓ дать представление о месте и значении роботизированных устройств в различных высокотехнологичных отраслях производства;
- ✓ дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств, при решении задач по механике;
- ✓ научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- ✓ формирование умений и навыков решения конструкторских задач;
- ✓ познакомить с азами программирования в среде LEGOEV3 Programming.

#### ***Развивающие:***

- ✓ развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- ✓ развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- ✓ развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

#### ***Воспитательные:***

- ✓ воспитание чувства ответственности;
- ✓ формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- ✓ воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

### **Ожидаемый результат и способы их проверки.**

По окончании курса обучения учащиеся 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;
- ✓ как передавать программы в микрокомпьютер Lego;
- ✓ 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;
- ✓ прогнозировать результаты работы;
- ✓ 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.

#### **Формы подведения итогов**

- ✓ участие в соревнованиях;
- ✓ участие и проведение учебно-исследовательских конференций;
- ✓ защита проектов;
- ✓ презентация идей.

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ для 1 и 2 года занятий (по 68 часа)

№ п/п	Перечень разделов, тем	Количество часов		
		всего	Теория	практика
<b>1 год обучения</b>				
<b>I.</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
1.1.	Правила техники безопасности	0,5	0,5	0
1.2.	Роботы в современном мире	0,5	0,5	0
<b>II.</b>	<b>Конструирование</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>
2.1.	Правила работы с конструктором Lego	0,5	0,5	0
2.2.	Основные детали конструктора Lego	0,5	0,5	0
2.3	Спецификация конструктора	1	1	0
2.4	Сбор непрограммируемых моделей	5	1	4
2.5	Знакомство с RCX	1	0,5	0,5
2.6	Кнопки управления	1	0	1
2.7	Инфракрасный передатчик. Назначение и использование	1	0,5	0,5
2.8	Параметры мотора и лампочки	1	0,5	0,5
2.9	Изучение влияния параметров на работу модели	1	0	1
2.10	Знакомство с датчиками. Датчик касания	2	1	1
2.11	Знакомство с датчиками. Датчик освещенности	2	1	1
2.12	Модель «Выключатель света». Сборка модели.	3	0	3
2.13	Самостоятельная сборка моделей	2	0	2
2.14	Повторение изученных команд	1	1	0
<b>III.</b>	<b>Программирование</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
3.1	История создания языка LabView	1	1	0
3.2	Визуальные языки программирования	1	1	0
3.3	Разделы программы, уровни сложности	1	1	0
3.4	Знакомство с RCX	1	0	1
3.5	Передача программы. Запуск	1	0	1

	программы.			
3.6	Команды визуального языка программирования LabView.	5	1	4
3.7	Работа с пиктограммами, соединение команд.	2	1	1
3.8	Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.	2	0	2
3.9	Отработка составления простейших программ по шаблону	2	1	1
3.10	Разработка линейных программ	2	1	1
3.11	Разработка программ содержащих условия	3	1	2
3.12	Разработка циклических программ	3	1	2
<b>IV.</b>	<b>Проектная деятельность в группах</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>30</b>
4.1	<i>Выполнение конструкторских проектов.</i>	<i>12</i>	<i>4</i>	<i>8</i>
4.1.1	Средство передвижения.	4	1	3
4.1.2	Робот-вездеход.	4	1	3
4.1.3	Стопоходящая машина П. Л. Чебышева	4	2	2
4.2	<i>Самостоятельна разработка проекта по теме "Роботы помощники"</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>6</i>
4.2.1	Подготовительный этап	1	1	0
4.2.2	Работа над проектом (реализация)	6	0	6
4.2.3	Защита проектов	2	2	0
<b>ИТОГО:</b>		<b>68</b>	<b>28</b>	<b>40</b>
<b>2 год обучения</b>				
<b>I.</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
1.1.	Правила техники безопасности	0,5	0,5	0
1.2.	Роботы в современном мире	0,5	0,5	0
<b>II.</b>	<b>Конструирование</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
2.1.	Конструирование роботов с использованием датчика нажатия	1	0	1
2.2.	Конструирование роботов с использованием цветового	2	1	1

	сенсора			
2.3	Конструирование роботов с использованием датчика расстояния	2	1	1
2.4	Конструирование роботов с использованием гироскоп-акселерометр	2	1	1
2.5	Конструирование моделей на основе нескольких моторов.	2	0	2
<b>III.</b>	<b>Программирование</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>
3.1	Программирование датчика нажатия	1	0	1
3.2	Программирование цветового сенсора	1	0	1
3.3	Программирование датчика расстояния	1	0	1
3.4	Программирование датчика гироскоп-акселерометр	1	0	1
3.5	Составление программ на основе составных условий	5	2	3
3.6	Составление программ на основе циклических алгоритмов	6	2	4
3.7	Самостоятельное составление программ по заданным условиям.	6	0	3
<b>IV.</b>	<b>Проектная деятельность в группах</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>40</b>
4.1	<i>Выполнение конструкторских проектов.</i>	<i>12</i>	<i>5</i>	<i>7</i>
4.1.1	Сферы применения роботов на производстве	1	0	1
4.1.2	Проектирование подомных механизмов	4	2	2
4.1.3	Вращательные соединения	4	2	2
4.1.4	Проектирование роботизированной руки	3	1	2
4.2	<i>Самостоятельна разработка проекта по теме "Роботы на производстве"</i>	<i>12</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
4.2.1	Подготовительный этап	2	2	0
4.2.2	Работа над проектом (реализация)	10	0	1
<b>V.</b>	<b>Защита проектов.</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>

5.1	Презентациям и защита учебных проектов	4	0	4
5.2	Проведение мастер-классов	2	0	2
<b>VI.</b>	<b>Повторение</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
6.1	Повторение основных алгоритмических конструкций	2	1	1
<b>ИТОГО:</b>		<b>68</b>	<b>21</b>	<b>47</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Первый год обучения**

##### **Введение (1 ч.)**

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Значение роботов и роботизированных устройств в современной науке и технике.

##### **Конструирование (22 ч.)**

Правила работы с конструктором Lego.

Основные детали конструктора Lego. Спецификация конструктора.

Сбор непрограммируемых моделей. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров на работу модели. Знакомство с датчиками.

Датчики и их параметры:

- ✓ датчик касания;
- ✓ датчик освещенности.

Модель «Выключатель света». Сборка модели. Повторение изученных команд. Разработка и сбор собственных моделей.

##### **Программирование (24 ч.)**

История создания языка LabView. Визуальные языки программирования

Разделы программы, уровни сложности. Знакомство с RCX. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Команды визуального языка программирования LabView. Изучение Окна инструментов. Изображение команд в программе и на схеме.

Работа с пиктограммами, соединение команд.

Знакомство с командами: запусти мотор вперед; включи лампочку; жди; запусти мотор назад; стоп.

Отработка составления простейшей программы по шаблону, передачи и запуска программы. Составление программы.

Сборка модели с использованием мотора. Составление программы, передача, демонстрация. Сборка модели с использованием лампочки. Составление программы, передача, демонстрация.

Линейная и циклическая программа. Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Знакомство с датчиками. Условие, условный переход. Датчик касания (Знакомство с командами: «жди нажато», «жди отжато», «количество нажатий»).

Датчик освещенности (Датчик освещенности. Влияние предметов разного цвета на показания датчика освещенности. Знакомство с командами: «жди темнее», «жди светлее»).

##### **Проектная деятельность в группах (21 ч.)**

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанным с ЛЕГО- конструированием. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

## **Второй год обучения**

### **Введение (1 ч.)**

Правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Обзор новинок в «мире» роботов.

### **Конструирование (9 ч.)**

Конструирование роботов с использованием датчиков:

- ✓ датчик нажатия;
- ✓ цветовой сенсор;
- ✓ датчик расстояния;
- ✓ гироскоп-акселерометр.

Изучение датчиков и их параметров, влияния параметров на работу моделей. Конструирование моделей содержащих 2 и более датчиков. Конструирование моделей на основе нескольких моторов.

### **Программирование (18 ч.)**

Самостоятельное составление программ для роботов с одномоторной конструкцией. Проектирование и программирование роботов сложной конструкции (несколько датчиков, 2 мотора и т.п.). Программирование датчиков:

- ✓ датчик нажатия;
- ✓ цветовой сенсор;
- ✓ датчик расстояния;
- ✓ гироскоп-акселерометр.

Использование в программе составных и сложных условий. Циклических алгоритмов.

### **Проектная деятельность в группах (24 ч.)**

Разработка собственных моделей роботов для различных «жизненных» ситуаций. Подготовка к робототехническим соревнованиям в категориях биатлон, робосумо. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

### **Защита проектов (6 ч.)**

Презентациями защита учебных проектов, проведение мастер-

классов.

**Повторение (2 ч.)**

Повторение изученного ранее материала.



## 4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 4.1. МЕТОДИЧЕСКОЕ:

Для реализации программы используются следующие методические материалы:

- ✓ учебно-тематический план;
- ✓ методическая литература для педагогов дополнительного образования;
- ✓ ресурсы информационных сетей по методике проведения;
- ✓ оценочные таблицы для фиксирования результатов соревнований;
- ✓ схемы пошагового конструирования;
- ✓ опорные конспекты.

### 4.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ:

1. Кабинет робототехники, оборудованный:
  - ✓ АРМ учителя (компьютер, проектор, МФУ)
  - ✓ Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением «LEGOEVEProgramming» (5 шт.).
  - ✓ Поля для соревнований
2. Набор ресурсный (4 шт.)
3. Конструкторы «LEGO MindsormsEVE» (10шт.)
4. Набор «Возобновляемые источники энергии» (5 шт.)

### 4.3. МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ЗАНЯТИЯХ.

Основная форма проведения занятий – практикум.

Для поддержания интереса к занятиям по робототехнике используются разнообразные формы и методы проведения занятий.

- ✓ мини-лекции при проведении которых преподаватель сообщает основные теоретические сведения
- ✓ эвристические беседы, из которых дети узнают информацию об объектах моделирования, при помощи учителя делают самостоятельные выводы;
- ✓ работа по образцу, - обучающиеся выполняют задание в предложенной педагогом последовательности (по схеме), используя определенные умения и навыки;
- ✓ самостоятельное проектирование для закрепления теоретических знаний и осуществления собственных незабываемых открытий;
- ✓ коллективные работы, где дети могут работать группами, парами, все вместе.

При организации работы учителю необходимо лишь направлять обучающегося, основные же конструкторские и алгоритмические решения

ученик должен принимать сам. Стоит так же устраивать соревнования, что способствует повышению мотивации, через стремления быть лучшим, успешным, победителем.

## 5. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

### 1. Уровень развития умений и навыков.

#### – *Навык подбора необходимых деталей (по назначению)*

Высокий (++): Может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали. Описать их назначение и особенности.

Достаточный (+): Может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбрать необходимую деталь.

Средний (-): Может самостоятельно выбрать необходимую деталь, но очень медленно, присутствуют неточности.

Низкий (--): Не может без помощи педагога выбрать необходимую деталь

Нулевой (0): Полное отсутствие навыка

#### – *Умение проектировать по образцу*

Высокий (++): Может самостоятельно, быстро и без ошибок проектировать по образцу.

Достаточный (+): Может самостоятельно исправляя ошибки в среднем темпе проектировать по образцу.

Средний (-): Может проектировать по образцу в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.

Низкий (--): Не видит ошибок при проектировании по образцу, может проектировать по образцу только под контролем педагога.

Нулевой (0): Полное отсутствие умения

#### – *Умение конструировать по пошаговой схеме*

Высокий (++): Может самостоятельно, быстро и без ошибок конструировать по пошаговой схеме.

Достаточный (+): Может самостоятельно исправляя ошибки в среднем темпе конструировать по пошаговой схеме.

Средний (-): Может конструировать по пошаговой схеме в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.

Низкий (--): Не может понять последовательность действий при проектировании по пошаговой схеме, может конструировать по схеме только под контролем педагога.

Нулевой (0): Полное отсутствие умения.

#### – *Умение программировать*

– Высокий (++): Может самостоятельно, составлять программы, для роботов используя основные конструкции языка, и их сочетания. Владеет синтаксисом языка программирования, свободно ориентируется в

визуальной среде языка.

– Достаточный (+): Может оставлять программы, для роботов используя основные конструкции языка. Знает основы синтаксиса языка программирования, хорошо ориентируется в справочной литературе по данной теме

– Средний (-): Может программировать по образцу, исправляя ошибки под руководством педагога.

– Низкий (--): Не видит ошибок при программировании по образцу, может программировать только под контролем педагога.

– Нулевой (0): Полное отсутствие умения

## **6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

5. Безбородова Т. В. Первые шаги в геометрии. - М.: Просвещение, 2009.
6. Варяхова Т. Примерные конспекты по конструированию с использованием конструктора ЛЕГО // Дошкольное воспитание. - 2009. - № 2. - С. 48-50.
7. Венгер, Л.А. Воспитание и обучение (дошкольный возраст): учеб.пособие / П. А. Венгер. - М.: Академия, 2009. -230 с.
8. Волкова С.И. Конструирование. – М.: Просвещение, 1989.
9. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдин С.Г. Уроки Лего-конструирования в школе. – М.: Бином, 2011. – 120 с.
10. Комарова Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 2001.
11. Кузьмина Т. Наш ЛЕГО ЛЕНД // Дошкольное воспитание. - 2006. - № 1. - С. 52-54.
12. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. Санкт-Петербург, "НАУКА", 2011 г.
13. Уроки лего-конструирования в школе. А.С. Злаказов и др., Москва, "БИНОМ", 2011 г.
14. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие. - М.: ИНТ, 1998. –150 с.
15. Лиштван З.В. Конструирование. - М.: Владос, 2011. – 217 с.
16. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO ControlLab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2001, - 59 с.

## **7.СПИСОК САЙТОВ**

1. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
2. <http://www.lego.com/education/>
3. <http://www.wroboto.org/>
4. <http://robosport.ru/>
5. <http://www.myrobot.ru>
6. <http://www.prorobot.ru>
7. <http://www.nxtprograms.com/index.html>
8. <http://nnxt.blogspot.ru>

**Мега - урок**  
**Методическая разработка игры «Брейн-ринг»**  
**Лицей №1 г.Ачинска**

«Брейн-ринг»- это командная, интеллектуальная игра, рассчитанная на учащихся старших классов.

Девиз Игры: **«Интеллект будущего рождается сегодня».**

**Цели игры**

1. Создание условий для духовно-нравственного воспитания молодёжи.
2. Популяризация интеллектуальных видов досуговой деятельности среди старшеклассников.
3. Реализация и развитие творческого потенциала, расширение кругозора знаний.
4. Развитие индивидуально-психологических особенностей личности.

**Задачи Игры**

1. Проведение мероприятия с образовательным уклоном.
2. Выявление наиболее одаренных школьников.
3. Занятие досуга, воспитание и расширение кругозора участников.

**Порядок проведения Игры**

К участию в Игре допускаются по 3 команды. Состав одной команды - 6 человек.

Соревнования по «Брейн-рингу» состоят из матчевых встреч (далее – «бои»).

В каждом бое участвуют три команды. Победителем считается команда, выигравшая финальную игру. Замены по ходу боя запрещены.

Каждый бой состоит из нескольких вопросных раундов. В каждом вопросном раунде задается один вопрос.

Цель игры состоит в том, чтобы дать правильный ответ на вопрос строго в отведённое время. Команды могут давать ответы по очереди, но не одновременно. В течение вопросного раунда команда может дать не более одного ответа. За правильный ответ давшая его команда получает одно очко.

Началом вопросного раунда являются слова ведущего «вопрос номер», после чего ведущий объявляет номер вопроса в текущем бою.

После объявления номера вопроса ведущий зачитывает сам вопрос. *(дополнительно: вопрос можно увидеть на экране – презентацию с вопросами показывает Педагогический университет имени Астафьева)* Когда чтение вопроса окончено, ведущий произносит слово «время», после чего запускается секундомер. Промежуток между словом «время» и запуском секундомера не превышает 1-2 секунд.

В начале вопросного раунда команды имеют право ответа на вопрос текущего раунда.

Если команда подняла *флажок* после того, как ведущий объявил номер вопроса, но до запуска секундомера (далее такая ситуация называется «*фальстарт*»), команда лишается права отвечать на текущий вопрос.

После запуска секундомера начинается отсчёт отведённого на ответы времени. Это время равно 60 секундам.

Если команда, по ходу, отведенного для ответа времени, подняла флажок, она получает право дать ответ на вопрос, при этом отсчет времени останавливается. Если команда дает правильный ответ, вопросный раунд заканчивается.

Если команда дает неправильный ответ, она лишается права ответа в текущем раунде. Если все команды лишились права ответа, вопросный раунд заканчивается. Если команда, первой поднявшая флажок, дала неверный ответ, то другие команды получают право на ответ в течение 20 секунд.

Если отведённое на ответы время истекло, вопросный раунд заканчивается.

Если ни одна команда не дала правильный ответ, ведущий объявляет его сразу же после окончания вопросного раунда.

Победительницей боя объявляется команда, набравшая 3 очка. В случае равенства очков, проводятся дополнительные вопросные раунды для выявления победителя боя.

Финал – это игра победителей каждого боя.

(вместе с финалом проводится 4 раунда)

Во время проведения каждого раунда зрители могут отвечать на вопрос (в письменном виде, в течение 60 сек.). Прием ответов заканчивается, если команды дают свой ответ.

В каждом классе сформировать жюри (3 чел) по приему листочков от зрителей. На листочках написан номер вопроса, фамилия, сам ответ. Выбираются помощники (2 чел) жюри, которые будут собирать листочки с ответами и передавать их жюри (*листочки необходимо приготовить до проведения игры*). По итогам игры зрителей определяются самые активные.

### **Вопросы для Игры (нумерация произвольная)**

#### **Вопрос №3.**

Антони Миралди в 1986 г. изготовил платье длиной 30,48 м и из 2286 м материи. Весило оно 453,6 кг. Кому оно предназначалось? Время

Статуи свободы

#### **Вопрос №11**

Бывалые солдаты на войне говорили: «Бойтесь не свистящих пуль, а неслышных». Почему? Время

**Вопрос №16**

В перечне символических имен она расположена точно посередине. Однако считается, что из жизни она уходит, как капитан с погибающего корабля. Кто же она? Время

Надежда

**Вопрос №26**

По своим повадкам это животное – спокойное, нет в нем ни злобы, ни хитрости, он простоват и боязлив. Вот почему сказочники выбирают его для своих сказок. Что это за животное? Время

Медведь

**Вопрос №38**

Он может быть солнечным, юлианским, григорианским. Назовите его. Время

Календарь

**Вопрос №43**

Что в переводе означает слово «градус»? время

Шаг

**Вопрос №71**

Однажды поздним вечером мой дядюшка читал интересную книгу. Тетушка по рассеянности выключила свет, но, хотя в комнате стало совсем темно, дядюшка продолжал читать как ни в чем не бывало и дочитал книгу до конца.

Как это возможно? Время

Читал в другой комнате

**Вопрос №4**

Американцы называют индейским летом, французы - лето святого Мартина, а в России? Время

Бабье лето

**Вопрос №13**

Помимо яда, они содержат большое количество белков, углеводов, витаминов и аминокислот. При должной обработке они даже съедобны. Считается также, что особым образом приготовленная настойка из них помогает при суставном ревматизме. Еще они эффективны в борьбе с насекомыми, на что намекает и их название. Назовите их. Время

Мухоморы

**Вопрос №19**

В одном из рассказов Милорада Павича действуют черные и светловолосые существа, которые соперничают друг с другом. Среди них есть правители и их подданные, люди и животные. Олицетворением чего служат все эти существа? Что вам они напоминают? Время

Шахматные фигуры

**Вопрос №28**



Известно, что самый длинный в мире алфавит у народов, живущих на Кавказе, а самый короткий - у финнов и у них. Кто они? Время

Итальянцы

### Вопрос №32

Более двух тысяч лет назад в Сиракузах (Греция) жил царь Гиерон. Однажды царь велел одному ювелиру сделать золотую корону. Ювелир исполнил приказ короля. Однако Гиерон, подозревая, что ювелир примешал туда серебро, поручил проверить это великому математику. Назовите имя этого математика. Время

Архимед

### Вопрос №77

– Никак до тебя не дотянусь и с места не могу сдвинуться, кручусь, а ни с места!

– А ты брось что – нибудь за спину, вот и дотянешься.

В каком состоянии находятся те, что ведут разговор? Время

В состоянии невесомости

### Вопрос №91

Многие правила помогают запомнить «волшебные» фразы типа «Иван родил девочку, велел тащить пеленку» позволяет запомнить последовательность падежей.

«Каждый охотник ...» - цвета радуги. Что помогает запомнить фраза: «Фока, хочешь поесть щец?» время

Все глухие согласные

### Вопрос №94

Эти своеобразные солдаты были незаменимы, когда шло разминирование минных полей, поиск раненых, требовался подрыв вражеского танка.

Что же это за особые солдаты, если у них не было фамилий, а только имена? Время

Собаки

### Вопрос №80

В фильме Лукаса «Звездные войны» - люди сражаются в космосе, стреляя из фантастических видов оружия по космическим кораблям. Слепящие вспышки взрывов, корабли со страшным грохотом взрываются, со свистом обломки летят в глубины космоса...

Внимание, вопрос: О чем забыли создатели фильма, если они допустили вопиющую ошибку, проявив незнание физики? Время

В вакууме нет звука

### Вопрос №64

Можно ли принести воды в решете? Время

Да. Кусок льда

### Вопрос №31

Они появились в России около 170 лет назад. Их делали из осины, потому что это мягкое дерево хорошо пропитывается жидкостью. Назовите их, если это слово – уменьшительное от «спица». Время

**Вопрос №30**

Однажды в английском графстве Камбэрленд разразилась гроза, сильный ветер вырывал деревья с корнями, образуя воронки. В одной из таких воронок жители обнаружили какое-то черное вещество. Кусочками этого вещества пастухи стали метить овец, а торговцы делали надписи на корзинках и ящиках. Дайте название этого вещества. Время

Графит

**Вопрос №20**

Над этой проблемой бились многие ученые, но, несмотря на их усилия, она не решена до сих пор. Ходили упорные слухи, что ее удалось решить сподвижнику Петра I Якову Брюсу. Подтвердить это или опровергнуть теперь, однако, невозможно, поскольку сконструированные им часы при Екатерине II якобы разобрали, а собрать не смогли. Чем, согласно легенде, являлся механизм этих часов? Время

Вечным двигателем

**Вопрос №46**

Каким словом обозначался миллион в Древней Руси? Время

Тьма

**Вопрос №17**

В индейском узелковом письме кипу различные сообщения передавались с помощью окрашенных узлов. Черные узелки означали смерть, несчастье, белые – мир, красные – войну, зеленые – маис. А что означали желтые узелки? Время

Золото

**Вопрос №14**

Относиться к ним можно как угодно, но каждый наверняка относится к одному из них. Хотя существуют они с незапамятных времен, есть люди, которые видели своими глазами далеко не все из них, зато схематические их изображения видели уж точно все, особенно – любители прессы. Назовите любой из них. Время

Любой знак зодиака. Зодиакальные созвездия

**Вопрос №68**

Из какого полотна не сшить рубашку? Время

Железнодорожного

**Вопрос №92**

В Древнем Египте знали до 30 сортов ЕГО. В Китае в XVIII веке из НЕГО делали марионеток, в Эквадоре ярко раскрашенные поделки из НЕГО раньше приносили в жертву богам, а теперь предлагают туристам. В Греции готовились венки с пышным орнаментом, в Польше и Сербии до сих пор могут из него сотворить целые картины. Внимание, вопрос: Назовите этот универсальный материал, если в России из НЕГО сделали дразнилку тех, кто вступает в брак? Время

**Вопрос №48**

Что означает слово «конус» в переводе с греческого? Время

Сосновая шишка

**Вопрос №15**

В конце 19 века французский ученый-археолог Гастон Мосперо, возвращаясь из экспедиции, ввез во Францию некую бесценную реликвию. При досмотре в порту Марселя таможенник, осмотрев ЭТО и не найдя ничего подобного в справочнике таможенных тарифов, оценил ЭТО по самому высокому тарифу – тарифу сушеной рыбы. Что же ЭТО было? Время

Мумия

**Вопрос №6**

«ОНА» появилась в 1993 году. Её цель, по мнению многих обозревателей, была в том, чтобы стимулировать активность избирателей в тот момент, когда развивалось противостояние Президента Б.Н. Ельцина и Верховного Совета. Но 2006 год стал «ЕЁ» последним годом жизни в России. О ком или о чем идет речь? Время

Графа в бюллетене «против всех»

**Вопрос №7**

В старину в горах Кавказа атаман грабителей посылал разведчиков в аул узнать, сколько там печей для выпечки хлеба. Если в ауле много печей, то грабить село можно, если одна печь- грабить опасно. Почему? Время

Люди живут дружно

**Вопрос №10**

После поражения в каком сражении впервые Германия объявила трехдневный траур? Время

Сталинградская битва

**Вопрос №12**

Британская организация Action on Smoking and Health утверждает, что рост популярности ЭТОГО у подростков способствует отказу от **курения**: доля курящих среди 15-летних **британцев** снизилась с 28 (1996 год) до 19% (2002 год). В докладе организации говорится: "Ранее подросток брал сигарету, чтобы выглядеть круто, шикарно и по-взрослому. Теперь с той же целью он обзаводится...". Чем? Время

Мобильным телефоном

**Вопрос №41**

Как называется знак корня? Время

Радикал

**Вопрос №18**

По словам Лазаря Кагановича, берлинское ЭТО "по сравнению с московским – просто дыра в земле". В Санкт-Петербурге ЭТО глубже, чем в Москве. ЭТО также есть и в Самаре. Назовите ЭТО. Время

Метро

**Вопрос №24**

В этой стране сложилось доброе отношение к змеям. Они считаются священными, и каждый год проводится праздник змей. Люди испытывают уважение и любовь к змеям за их красоту и силу. Какая это страна? Время  
Индия

**Вопрос №27**

Местность, в которой обитает этот зверь, непременно покидают волки. Истребление этого животного приводит к увеличению численности волков. Какое это животное? Время

Тигр

**Вопрос №33**

Он был в древнем Риме грандиозным праздником, устраивали его в честь особо прославленного полководца. Полководца встречал весь город, на торжественном жертвоприношении закалывался вол, на голову полководца, въезжавшего в Рим на колеснице, возлагался лавровый венок. Когда такой полководец умирал, на его могиле ставили памятник с надписью: «При жизни был достоин ЕГО». Что это? Время

Триумф

**Вопрос №40**

Назовите единицу массы драгоценных камней. Время

Карат

**Вопрос №47**

Какие цифры употребляются в десятичной системе? Время

Арабские

**Вопрос №57**

Первая женщина-математик. Время

Ковалевская

**Вопрос №60**

Как называется вторая координата точки на плоскости? Время

Ордината

**Вопрос №65**

Кто говорит на всех языках? Время

Эхо

**Вопрос №72**

Вчера мой отец попал под дождь. Ни шляпы, ни зонта он с собой не взял, укрыться от дождя было негде, и когда отец добрался до дома, вода с него лилась ручьями, но ни один волос на голове не промок. Как это могло случиться? Время

Отец лысый

**Вопрос №78**

В зиму 1982г. под руководством Самойлова был совершен переход на собачьих упряжках по побережьям Северных морей от мыса Уэллен на Чукотке до Мурманска. Шли без палаток, спальных мешков, горючего и прочих благ цивилизации. Участники питались только морожеными

кусочками мяса, рыбы и морских животных. А банки с консервами они не брали, так как не смогли бы ими воспользоваться. Почему? Время

Не могли бы вскрыть промерзшую банку

### **Вопрос №81**

Английский микробиолог Александр Флеминг, получивший Нобелевскую премию за открытие пенициллина, смеясь, говорил, что никогда бы не сделал своего открытия, если бы с лабораторной посудой – чашками Петри, на которых выращиваются колонии микробов, он обращался всегда, как хорошая хозяйка.

Так чего же Александр Флеминг иногда не делал вовремя? Время

### **Вопрос №85**

Наши предки верили в существование «Голубиной книги», в которой можно найти ответ на самый сложный вопрос. Опора, руль, петля, рука, мотор, балансир, опахало, одеяло, кнут, палица, украшение ...

Назовите всё это одним словом, вполне подходящим не только для голубя, но и других животных. Время

Хвост

### **Вопрос №86**

Говорят, увидев незнакомых животных, Джеймс Кук спросил у местных жителей, естественно, по-английски: «Can you tell me...» - Кэн тел ми ...? – переспросили якобы те на свой лад. А может быть, они просто сказали, что не поняли вопроса на незнакомом языке. А может быть, и поняли. И правильно ответили на вопрос капитана.

О каком животном спрашивал Кук? Время

Кенгуру

### **Вопрос №88**

После начала извержения вулкана Толбачек, вулканологам, изучавшим его, на вертолетах доставили еду, приборы, одежду и то, чего на Камчатке всегда было в избытке, а теперь, после извержения ученым негде было добыть. Чего же? Время

Воды