



Департамент образования города Москвы  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования города Москвы  
«МОСКОВСКИЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР  
ЭКОЛОГИИ, КРАЕВЕДЕНИЯ И ТУРИЗМА»

РЕКОМЕНДОВАНО  
Педагогическим советом  
ГБОУДО МДЮЦЭКТ  
Протокол № 2  
«28» августа 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБОУДО МДЮЦЭКТ  
Д.В.Моргун  
« 1 » сентября 2015 г.



Дополнительная общеобразовательная программа

**Физика и математика для юных краеведов**

**Направленность:** туристско-краеведческая

Возрастной состав обучающихся: с 8 до 18 лет/ с 12 до 18 лет  
Срок реализации программы: 2 года  
Количество часов: 144; 180; 216  
Уровень программы: базовый /углубленный  
Разработчик программы: Брызгин Аркадий Султанович  
Реализуют программу: Брызгин Аркадий Султанович

МОСКВА  
2015 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Обоснование необходимости разработки и внедрения программы.

Сегодня в нашей стране сложилась ситуация, когда у значительной части подрастающего поколения потеряны все ориентиры. Встаёт извечный вопрос: "Что делать?". И тут уместно вспомнить слова Л.Н. Толстого: «Задача состоит в том, чтобы ответить на вопрос, как, живя дурно, воспитывать хороших людей». Если считать, что главная задача воспитания - формирование личности, а именно ценностных ориентиров, то приходится признать, что начинать эту работу с детьми нужно с самого раннего возраста.

**Актуальность** проблемы связана с заметной утратой нашим обществом традиционно российских национальных черт - долготерпения и трудолюбия, уважения к знаниям и профессии, стремления к совершенствованию личностных нравственных и физических возможностей. Всё труднее становится противодействовать распространению равнодушия, эгоизма, агрессивности, пренебрежительного отношения к государству и его социальным институтам. Объясняется это только одним - вырастая, молодёжь не может найти своего места в обществе, она объективно не подготовлена к жизни в нём.

**Практическая значимость.** Сегодня, на фоне социального излома в России, потери уверенности в завтрашнем дне, веры в справедливость и светлое будущее, возникла насущная потребность формирования у детей индивидуальных черт, способных помочь им не только выжить, но и стать достойной личностью, гражданином своей Родины и профессионалом в своём деле.

Начало изменению ситуации положено Государственной программой «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2011-2015 годы». В ней отмечается, что сегодня нашему обществу нужны люди, обладающие развитым чувством ответственности за судьбу страны. Образование называется одним из важнейших факторов национальной безопасности страны. Оно должно сыграть ключевую роль в сохранении нации, обеспечении устойчивого развития личности с гражданско-правовой культурой.

Дополнительная общеобразовательная программа «Юный Архимед» относится к естественнонаучной направленности, она построена на основании изложенных в Московских и государственных документах положениях. Программа несет в себе определённый положительный заряд, многие ее положения и предусматриваемые плановые мероприятия, по мнению автора, способствуют будущему эффективному профессиональному становлению молодежи.

### 1.2. Цель и задачи программы

**Цель:** развитие у детей навыков естественнонаучного восприятия явле-

ний окружающего мира, практического применения знаний в туристско-краеведческой деятельности. Развитие творческих способностей через решение в форме игр различного рода физико-математических задач, развитие физических способностей детей посредством выполнения комплекса специальных физических упражнений, подготовка ребёнка к сознательному выбору будущей профессии.

### **Задачи.**

#### **Обучающие:**

- развивать творческие способности и учить их применять в походах через решение в форме игр посильных физических и математических задач;
- совершенствовать свою физическую подготовку, в том числе через постоянные внутригрупповые и межгрупповые соревнования.

#### **Воспитательные:**

- формировать активную жизненную позицию учащихся;
- развивать стремление у подростков к освоению одной из естественнонаучных специальностей.
- прививать необходимые навыки жизни в коллективе, к бесконфликтному поведению в нём.

#### **Развивающие:**

- пробуждать в ребёнке стремление к познанию физической картины окружающего мира;
- получить опыт социально значимой деятельности через привлечение обучаемых к участию в соревнованиях и общественных мероприятиях.
- формировать стойкое неприятие негативных тенденций в обществе, с которыми приходится сталкиваться учащемуся.

### **1.3. Особенности возрастной группы подростков, которым адресована программа.**

Воспитанники объединения «Юный Архимед» относятся к школьному возрасту. Это учащиеся в возрасте 12 -18 лет. Занятия проходят по воскресеньям на Станции Юных туристов ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ.

### **1.4. Режим занятий.**

Программа рассчитана на два учебных года, 216 часов в год. Состав группы смешанный с использованием элементов индивидуальной подготовки учащихся.

### **Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Теория	Практ.
1	Учимся считать. Системы счисления. Решение занимательных задач. Умная арифметика.	26	10	16
2	Первые лабораторные физические опыты. Общие принципы проведения измерений.	20	10	10
3	Почему тела падают вниз?	4	4	
4	Единицы измерений. Как измерить неизмеримое?	12	4	8
5	Что открыл Архимед?	4	2	2
6	Ток и напряжение. Знакомство с законами Ома.	28	12	16
7	Учимся вычислять объёмы и не только.	4	2	2
8	“Дайте мне точку опоры”. Рычаги. Определяем массу и плотность вещества.	4	2	2
9	Что такое теплообмен?	4	2	2
10	Измерение размеров малых тел.	2	2	
11	Движение тел. Равномерное и равноускоренное движение.	24	16	8
12	Измерение массы тела на рычажных весах.	4		4
13	Измерение выталкивающей силы.	8		8
14	Колебания маятника.	4		4
15	Собирающая линза.	4		4
16	Измерительные приборы.	20	10	10
17	Последовательные и параллельные цепи. Сложные цепи.	24	12	12

<b>18</b>	Электронные компоненты электротехнических цепей.	20	10	10
-----------	--------------------------------------------------	----	----	----

**Итого 216 час**

## Содержание программы

### **Тема 1. Учимся считать. Системы счисления. Решение занимательных задач. Умная арифметика.**

Вводное занятие. Инструменты и оборудование. Место для занятий. Правила безопасности труда и пожарной безопасности на занятиях. Занимательная арифметика – что такое системы счисления и почему считаем до 10 - ти, а не до 12 - ти? А почему не до 2 – х? В доступной форме объясняется, почему различные системы счисления используются, когда появляется потребность в числовых расчётах, начиная с вычислений, выполняемых карандашом на бумаге, кончая вычислениями, выполняемыми на суперкомпьютерах. В теме на протяжении пяти занятий изучаются некоторые из наиболее популярных систем счисления, история их возникновения, а также их применения, как забавные, так и серьёзные. Дается простое и оригинальное определение понятия математической функции. Широко используются графические средства визуализации с использованием компьютерных технологий.

### **Тема 2. Первые лабораторные физические опыты. Общие принципы проведения измерений.**

Что нужно измерять и для чего? Что такое ошибка измерений и на что влияют ошибки при проведении измерений. Изучение общей архитектуры построения компьютерного пакета лабораторных работ. Теория, контрольные вопросы, ход работы. Отчёт о проведении работы. Сравниваем результаты компьютерного и классического метода проведения измерений. Что такое график и как он соотносится с введенным ранее понятием функции? Пробуем нарисовать графики проведенных измерений. Смотрим видеофильмы по теме.

### **Тема 3. Почему тела падают вниз?**

Великие мыслители древности Пифагор и Архимед, величайшие учёные-физики Г.Галилей и И.Ньютон. Строим свою Пизанскую башню. Проводим свои первые опыты - бросаем вниз с разных высот свинцовый и бумажный шарики. Пробуем нарисовать графики проведенных измерений.

Понятия движения. Основные типы движения. Понятие относительного движения. Определение линейной функции. Может ли любая функция быть заменена линейной? Смотрим видеофильмы по теме.

### **Тема 4. Единицы измерений. Как измерить “неизмеримое”?**

Для чего нужна единая система измерений различных физических величин? Понятие прямых и косвенных измерений. Снова об ошибках измерений - абсолютные, прямые и косвенные ошибки. Измерительные приборы. Шкала измерительного прибора. Измеряем прибором с “грубой” шкалой мелкие детали и предметы. Пробуем нарисовать графики проведенных измерений. Пробуем оценить ошибки нашего опыта.

### **Тема 5. Что открыл Архимед?**

Повторение открытия Архимеда. Лабораторная компьютерная работа. Оформляем отчёт о работе, рассчитываем ошибки измерений. Пробуем нарисовать графики проведенных измерений. Какими функциями могут быть заменены представленные графики? Могут ли они быть заменены линейными? Возможные ошибки при такой замене. Смотрим видеофильмы по теме.

### **Тема 6. Ток и напряжение.**

Простейшие понятия. Постоянный и переменный токи. Замкнутые и разомкнутые контуры. Две лабораторных компьютерных работы. Изменяем схемы проведения опытов и рассчитываем параметры цепей. Способы быстрой оценки параметров электрических цепей постоянного тока. Понятие об эквивалентных схемах. Пробуем нарисовать графики проведенных измерений. Оцениваем ошибки проведения лабораторного опыта. Сравнение двух моделей - ток в электрическом проводнике и поток воды в трубе. Приближённый (оце-

ночный) и точный расчёты. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильмы по теме.

### **Тема 7. Учимся вычислять объёмы и не только.**

Вспоминаем школьную математику. И снова Архимед. Быстрые приближенные оценки объёмов "неправильных" тел. Сколько зданий Москвы можно упаковать в один кубический километр? Вспоминаем линейную функцию.

Универсальная наука – тригонометрия. Для чего нужны математические таблицы. Применяем различные схемы вычислений на практике. Лабораторная компьютерная работа по изучению неравномерного движения.

Понятие скорости и ускорения. Что такое вектор? Пробуем нарисовать графики проведенных измерений. Оцениваем ошибки проведения лабораторного опыта. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильмы по теме.

### **Тема 8. "Дайте мне точку опоры". Рычаги. Определяем массу и плотность вещества.**

Можем ли мы построить пирамиду Хеопса? Что такое рычаг первого рода. Лабораторная компьютерная работа по рычажным весам, определению массы и плот плотности вещества. Пробуем нарисовать графики проведенных измерений. Оцениваем ошибки проведения лабораторного опыта. Расчёт возможных ошибок. Как применение линейной функции может уменьшить ошибки при использовании "грубой шкалы" измерительного прибора - рычажных весов? Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильмы по теме.

### **Тема 9. Что такое теплообмен?**

Как осуществляется теплообмен в окружающем нас мире? Холодная и горячая вода. Что такое тепловой баланс и теплоёмкость вещества? Лабораторная компьютерная работа по изучению условий теплообмена. Пробуем нарисовать графики проведенных измерений. Оцениваем ошибки проведения лабораторного опыта. Расчёт возможных ошибок. Перечислить все измерительные



приборы, используемые в лабораторном опыте, оценить шкалы этих приборов. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильмы по теме.

### **Тема 10. Измерение размеров малых тел.**

Ученики самостоятельно проводят лабораторную работу по заданной теме. Полное вычисление всех параметров по принципу расчетный и оценочный (приближённый). Вычисление погрешностей. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильм по теме.

### **Тема 11. Движение тел. Равномерное и равноускоренное движение.**

Ученики самостоятельно проводят лабораторную работу по заданной теме. Полное вычисление всех параметров по принципу расчетный и оценочный (приближённый). Вычисление погрешностей. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильм по теме.

### **Тема 12. Измерение массы тела на рычажных весах.**

Ученики самостоятельно проводят лабораторную работу по заданной теме. Полное вычисление всех параметров по принципу расчетный и оценочный (приближённый). Вычисление погрешностей. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильм по теме.

### **Тема 13. Измерение выталкивающей силы.**

Ученики самостоятельно проводят лабораторную работу по заданной теме. Полное вычисление всех параметров по принципу расчетный и оценочный (приближённый). Вычисление погрешностей. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильм по теме.

### **Тема 14. Колебания маятника.**

Ученики самостоятельно проводят лабораторную работу по заданной теме. Полное вычисление всех параметров по принципу расчетный и оценочный

ный (приблизённый). Вычисление погрешностей. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильм по теме.

### **Тема 15. Собирательная линза.**

Ученики самостоятельно проводят лабораторную работу по заданной теме. Полное вычисление всех параметров по принципу расчётный и оценочный (приблизённый). Вычисление погрешностей. Коллоквиум по лабораторной работе. Смотрим видеофильм по теме.

### **Тема 16. Измерительные приборы.**

Здесь даётся классификация всех использованных в занимательных лабораторных работах средств измерений. На новом уровне даётся классификация приборов прямых и косвенных измерений. Ученики самостоятельно классифицируют измерительные приборы, которые они использовали при проведении лабораторных работ. Смотрим видеофильм по теме измерительных приборов.

### **Тема 17. Последовательные и параллельные цепи. Сложные цепи.**

Эта тема включает в себя ряд занятий лекционного типа. Нацелена на дальнейшее самостоятельное изучение школьниками этих разделов электротехники, с надеждой помочь им в дальнейшем в выборе жизненного пути.

### **Тема 18. Электронные компоненты электротехнических цепей.**

Эта тема, как и предыдущая, включает в себя ряд занятий лекционного типа. Она также нацелена на дальнейшее самостоятельное изучение школьниками этих разделов электротехники, с надеждой помочь им в дальнейшем в выборе жизненного пути.

Одновременно это -заключительное занятие, подводящее итоги года.

### **Прогнозируемые результаты:**

**Мотивационные** - к концу учебного года у детей должна возникнуть потребность к правильному восприятию окружающего физического мира, развиться способности к нестандартному решению обычных физико-

математических задач, способности переносить допустимые для их возраста физические нагрузки.

**Эмоциональные** – развитие у детей таких важных качеств, как любознательность, строгое позитивное мышление, умение работать в коллективе, привычка к преодолению эмоциональных нагрузок.

**Креативные** – обучающиеся приобретают навыки творческого восприятия окружающей действительности, потребности поиска нестандартных решений, а также получение высокого удовлетворения от творческой работы и переносимых физических упражнений.

### **Условия реализации программы:**

Условия реализации программы не требуют дополнительного обеспечения кроме стандартного учебного оборудования и спортивного инвентаря, имеющегося на Московской станции юных туристов. Программа является новой в том смысле, что она объединяет в себе два разных по сегодняшней классификации направления. После года апробации программы, если такой синтез окажется оправданным, планируется добавить в неё элементы художественно-эстетического направления – работу литературно-музыкальной студии, создаваемой на станции юных туристов в настоящее время.

И здесь самое время вспомнить ещё один раз слова одного из великих мыслителей древности и двукратного золотого медалиста древних спортивных Олимпийских игр - Пифагора: "Не пекись о скитании великого знания, из всех знаний нравственная наука есть самая нужнейшая, но ей не обучаются".

## Методическое обеспечение программы.

### Описание основных методов и форм организации учебно-воспитательного процесса

Отметим, прежде всего, особенность, присущую данной программе, то её методологическое свойство, которое отличает подход автора к проблеме обучения детей, решивших получить углублённые знания в области физико-математических дисциплин. Коротко это можно выразить словами – показ преимущества **геометрического** подхода перед **алгебраическим**. Автор является давним идейным сторонником Пола Локхарда – профессором математики, отчётливо сформулировавшим и обосновавшим этот подход. Много лет занимаясь подобными темами, автору удалось получить ряд патентов на изобретения, в которых используются преимущества обоих этих методов для вычисления ряда конкретных элементарных функций, убедиться, что преподавание разделов математики и физики школьного курса позволяет учащимся быстрее и прочнее усвоить материал. Относительно способа подачи материала:

- основная форма работы с обучающимися – групповые занятия, на которых обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки. В процессе обучения используются различные методы подачи информации. Выбор метода зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта обучающихся.

**Объяснение** характеризуется лаконичностью и чёткостью изложения материала.

**Рассказ** применяется педагогом в основном для сообщения новых знаний, должен быть ярким и образным для большей доступности восприятию ребёнка.

**Беседа** имеет целью приобретение новых знаний и закрепление их путём устного обмена мнения педагога и учащихся. Беседа способствует активизации мышления учащихся, обсуждению учебного материала, установлению связей между теорией и практикой.

**Занятие-показ** имеет целью наглядно показать разнообразие местонахождений ископаемых и основные этапы работы с палеонтологическим материалом.

**Открытый урок** – проведение занятия с участием научных сотрудников геологических/палеонтологических институтов, сотрудников тематических музеев и др. специалистов. Их выступления с сообщениями, докладами, презентациями по различным направлениям в геологии и палеонтологии.

**Творческие занятия** предполагают сподвигнуть обучающихся к выступлению с сообщением, докладом, подготовке презентаций, участию в конкурсах и конференциях.

**Практическая.**

**Формы работы:**

Формы занятий - групповые и индивидуальные занятия

Основными формами проведения занятий являются:

- ✓ Лекции,
- ✓ Демонстрация фото и видеоматериалов,
- ✓ Показ презентаций,
- ✓ беседы,
- ✓ экскурсии в музеи,
- ✓ Практические занятия
- ✓ конкурсы
- ✓ семинар, круглый стол.

### **Организация учебно-воспитательного процесса Описание основных методов и форм.**

- ✓ Основная форма работы с учениками – групповые занятия, на которых обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки. Однако, особенностью программы является то, что занятия насыщены индивидуальным подбором входных условий задач с учётом особенностей каждого ученика. Тем самым исключается возможность 'позаимствовать' решение у соседа.
- ✓ В процессе обучения используются различные методы подачи информации. Выбор метода зависит от содержания занятий, уровня подготовки и опыта обучающихся. Широко используются видеоматериалы, созданные ещё в советской школе обучения. Архив физических лабораторных задач насчитывает несколько сотен видеофайлов, расширяя и дополняя тематику школьных программ.
- ✓ Объяснение характеризуется лаконичностью и чёткостью изложения материала. Всегда после проверки усвоения учащимся материала занятий, в игровой форме рассматриваются решения тематических головоломок, шарад, оригинальных методов числовых вычислений.
- ✓ Рассказ применяется педагогом в основном для сообщения новых знаний, должен быть ярким и образным для большей доступности восприятию ребёнка.
- ✓ Беседа имеет целью приобретение новых знаний и закрепление их путём устного обмена мнения педагога и учащихся. Беседа способствует активизации мышления учащихся, обсуждению учебного материала, установлению связей между теорией и практикой. Обычно в этой форме даются ученикам и задания на дом – задания даются индивидуальные с учётом индивидуальных особенностей учащегося, облегчены по сравнению с теми, что имеют место в аудитории.

Общая схема проведения занятия следующая:

На каждом занятии прорабатываются от 3 до 5 игр и заданий, относящихся к различным типам и формам. Темы, указанные в учебно-тематическом плане, прорабатываются в течение всего срока обучения. Учебные часы, отведенные на ту или иную тему в тематическом плане каждого года обу-

чения, показывают, каким темам следует уделить большее внимание в том или ином возрасте. При разработке конкретных планов занятий соблюдаются следующие правила:

- ✓ \* нарастание сложности вопросов и заданий по содержанию и форме;
- ✓ \* переход от простых мало информационных игр до решения сложных комплексных задач, требующих значительной эрудиции;
- ✓ \* в начале занятия дается устное задание, вовлекающее в работу всех учащихся (вербальная игра);
- ✓ \* наиболее сложное задание дается в первой половине занятия (пространственная головоломка, проблемный вопрос, оригинальная, требующая сочетания геометрического и алгебраического подхода задача);

### **Список используемой литературы**

1. Словарь античности. Перевод с немецкого, Москва, Прогресс, 1989г.
2. Дьяченко И.А. “Магнитные полюса Земли”. ISBN 5-94057-080-1 2003г., вып.24.
3. Р. Гибсон и Д. Тайлер “Делай и играй. Веселые игры”, перевод с английского М. Карпуниной, Москва, Росмэн, 1996г.
4. Ильинский И.М. Образование, молодёжь, человек. Москва, Московский гуманитарный университет, 2006г.
5. Жуков А.В. О числе “Пи”. ISBN 5-94057-030-5,2002г.
6. Сурдин В.Г. ”Пятая сила”. ISBN 5-94057-027-5, вып.17,2002г.
7. Гашков С.Б. “Системы счисления и их применение”. ISBN 94057-146-8, вып.29, 2004г.
8. Иродов И.Е. Механика. Основные законы. Москва, Лаборатория базовых знаний, 2001г.
9. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач, Москва, Наука 2007г.
10. Баврин, И.И. Старинные задачи. Москва, Просвещение, 1994г.
11. Глейзер Г.И. История математики в школе. Москва, Просвещение,

- 1964г.
12. Методика и технология обучения математике. Под ред. Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой. Москва, Дрофа, 2005г.
  13. Чистяков В.Д. Старинные задачи по элементарной математике. Минск, 1978г.
  14. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. М.: Педагогика, 1982г.
  15. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике, Москва, 2002г.
  16. Жмудь Л. Я. Пифагор и его школа. Москва, Наука, 1990г.
  17. Кривин Ф.Д. –Несерьёзные Архимеды. Москва, Молодая Гвардия, 1971г.