

**Пояснительная записка**

В настоящее время происходит выработка новых концепций образования практически на всех уровнях. Утверждаются федеральные государственные образовательные стандарты, пишутся программы, изобретаются новые технологии.

В подобных условиях важно сохранить лучшие традиции отечественного образования. Такие черты, как широкий спектр рассматриваемых вопросов и академизм преподавания являются положительными отличительными особенностями многих российских образовательных программ.

Подобный подход к обучению в рамках научно-технического знания не может иметь под собой другой базы, нежели всесторонней математической подготовки. Математика и её применение в области информационных и компьютерных технологий является важнейшим направлением развития современного знания.

Прикладная математика является основой таких направлений, как программирование, моделирование, конструирование и других. В контексте направления дополнительного образования она представляет собой комбинацию фундаментальной подготовки в области математики и прикладных навыков по применению матеематических методов в разнообразных сферах человеческой деятельности.

Программа для объединений дополнительного образования по созданию сайтов и веб-программированию составлена в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании» в редакции Федерального Закона от 29.12.2012, № 273-ФЗ, Типового положения об образовательном учреждении дополнительного образования детей, нормативных документов Министерства образования РФ.

**Направленность образовательной программы -** техническая.

Программа содержит научно обоснованные рекомендации по структуре и организации учебного процесса по обучению школьников решению олимпиадных задач, математическому моделированию, а также умению принимать решения в нестандартной ситуации.

**Актуальность и педагогическая целесообразность программы**

Необходимость разработки данной программы обусловлена падением уровня математической подготовки учащихся, поступающих в коллективы дополнительного образования по направлению "Прикладная математика и информатика", а также востребованностью данного направления со стороны старшеклассников. Применение информационных технологий для решения широкого спектра задач, в т.ч. повседневных, позволит повысить заинтересованность учащихся в естественнонаучных дисциплинах, снять психологический барьер перед компьютерной техникой и научить школьников работать с большими объемами информации.

Занятия прикладной математикой позволяют учащимся осознать место математики в структуре интеллектуальной деятельности, узнать способы применения абстрактных понятий и теорий, а также актуализировать своё понимание школьных естественнонаучных предметов.

**Отличительная особенность** представляемой образовательной программы заключается в наличии значительного практического компонента и творческих работ, что позволяет повысить заинтересованность обучающихся и упростить понимание рассматриваемого на занятиях математического аппарата.

В учебном процессе целесообразно использовать сборники олимпиадных и изобретательских задач разного уровня, избегая применение заданий из школьного цикла.

**Цель программы –** развитие абстрактного мышления учащихся посредством занятий прикладной математикой.

**Задачи программы**

**Обучающие (для ОП на 72 ч):**

- развивать навыки решения олимпиадных математических задач;

- формировать представление о математике как форме описания и методе познания;

- формировать навыки работы с математическими моделями, обучить приемам их построения и исследования;

-развивать навыки решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих самостоятельного поиска пути и способов решения.

**Обучающие (для ОП на 144 ч):**

- развивать навыки решения олимпиадных математических задач;

- формировать представление о математике как форме описания и методе познания;

- формировать навыки работы с математическими моделями, обучить приемам их построения и исследования;

-развивать навыки решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих самостоятельного поиска пути и способов решения;

- обучать использованию различных языков математики (словесного, символического, графического), свободному переходу с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

- обучать проведению доказательных рассуждений, аргументации, выдвижению гипотез и их обоснованию.

**Воспитательные (одинаковы для ОП на 72 ч., 144 ч.):**

- воспитывать дисциплинированность, организованность;

- воспитывать целеустремленность в работе.

**Развивающие (одинаковы для ОП на 72 ч., 144 ч.):**

-формировать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;

-развивать внимание, логическое мышление учащихся;

- формировать творческий подход к решению задач;

- развивать способность к самообразованию.

**Сроки реализации образовательной программы; режим занятий; характеристика детей, участвующих в реализации образовательной программы**

Программа рассчитана на 2 года обучения для учащихся 10-13 лет (1 год – 10-12 лет, 2 год – 11-13 лет).

Программа реализуется в объёме от 72 до 144 часов в год при режиме занятий от 2 до 4 часов в неделю соответственно (режим занятий – 1-2 раза в неделю по 2 ч).

Наполняемость группы: на 1 году обучения – до 11 человек, 2 год – до 10 человек. Наполняемость обусловлена количеством рабочих мест для учащихся в компьютерном классе.

При записи в объединение никакого отбора не проводится, особые начальные знания не требуются. Пол значения не имеет.

Программа второго года обучения рассчитана на учащихся, прошедших начальную подготовку по данной программе в объеме программы 1-го года обучения. Также возможен прием детей на обучение по программе 2-го года по результатам собеседования.

В зависимости от уровня подготовки учащихся и заинтересованности в отдельных вопросах, количество часов, отведенное на определенные темы, может варьироваться в пределах общего количества часов настоящей программы. Также может варьироваться количество часов, отведенное на учебно-массовые мероприятия.

**Ожидаемые результаты образовательной программы**

По окончании обучения по программе учащийся должен:

*Знать (для ОП на 72 ч.):*

- свойства чисел;

-правила раскрытия скобок, приведения подобных слагаемых, алгоритмы решения уравнений и задач с помощью уравнений;

- определение и формулу корней квадратного уравнения, формулу Виета;

- определение степени с целым показателем;

- определение и признаки подобных треугольников;

- определение перпендикулярных и параллельных прямых;

-способы расчёта абсолютной и относительной погрешностей;

- принцип Дирихле;

- основные понятия комбинаторики.

*Знать (для ОП на 144 ч.):*

- свойства чисел;

-правила раскрытия скобок, приведения подобных слагаемых, алгоритмы решения уравнений и задач с помощью уравнений;

- определение и формулу корней квадратного уравнения, формулу Виета;

- определение степени с целым показателем;

- определение и признаки подобных треугольников;

- определение перпендикулярных и параллельных прямых;

-способы расчёта абсолютной и относительной погрешностей;

-методы сравнения шансов наступления случайных событий и оценки вероятности случайного события в практических ситуациях;

- принцип Дирихле;

- основные понятия комбинаторики.

*Уметь (для ОП на 72 ч):*

- решать рациональные неравенства, в совершенстве владеть методом интервалов;

- применять свойства квадратного корня;

- решать сложные геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними;

- производить приближенные вычисления;

-составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач;

-осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления;

- изображать геометрические фигуры, распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела;

- творчески подходить к решению задач.

*Уметь (для ОП на 144 ч):*

- решать рациональные неравенства, в совершенстве владеть методом интервалов;

- применять свойства квадратного корня;

- решать сложные геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними;

- производить приближенные вычисления;

-составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач;

-осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления;

- изображать геометрические фигуры, распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела;

- оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;

- творчески подходить к решению задач.

*Быть:*

- дисциплинированным, организованным, целеустремленным в обучении;

- нацеленным на дальнейшее самообразование в области математики.

**Формы занятий**

Основными формами занятий по данной программе являются практическое и комбинированное занятия (сочетание теоретической и практической частей). **Способы и формы проверки ожидаемых результатов реализации образовательной программы**

Контроль за освоением учебного материала проводится в форме практических работ, опросов.

Кроме вышесказанного, минимум три раза в год делается так называемый "срез" знаний, умений и личностных характеристик учащегося. При этом заполняется диагностическая карта результативности учебно-воспитательного процесса, в которой оцениваются уровень знаний и умений учащегося, а также его личностные характеристики. В карте отмечается степень самостоятельности при выполнении заданий, уровень сложности заданий, качество исполнения, участие в конкурсах и соревнованиях, культура поведения, дисциплинированность, степень активности учащегося и др. По данной карте прослеживается динамика формирования личности учащегося, динамика изменения образовательного уровня. Данные из карты используются для оценивания работы педагога, для оценивания результативности образовательной программы, при работе с родителями.

**Формы подведения итогов реализации образовательной программы**

В конце каждого года обучения учащиеся должны продемонстрировать свои знания и умения при решении итоговой олимпиадной работы.

**Учебно-воспитательная работа**

В течение каждого занятия педагог в ненавязчивой форме воспитывает патриотическое отношение к своему городу, уважение к старшему поколению, к своим товарищам, к труду.

Дети участвуют в учебно-массовых мероприятиях, проводимых в рамках ЦДЮТТ Кировского района, района и города (конкурсы и др.), что позволяет учащимся дополнительно приобрести навыки общения, еще более расширить кругозор и почувствовать значимость своей деятельности.

План учебно-массовых мероприятий составляется ежегодно.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

НА 144 ЧАСА

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема занятий | Часы | | |
| Теория | Практика | Всего |
| Введение | 1 | 1 | 2 |
| Свойства чисел | 6 | 14 | 20 |
| Вычислительные приёмы | 4 | 2 | 6 |
| Логические задачи | 3 | 11 | 14 |
| Системы счисления | 12 | 16 | 28 |
| Фокусы и ребусы | 6 | 6 | 12 |
| Основы комбинаторики | 8 | 16 | 24 |
| Итоговая творческая работа | 0 | 30 | 30 |
| Учебно-массовые мероприятия | 0 | 8 | 8 |
| Всего часов | 40 | 104 | 144 |

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ

НА 72 ЧАСА

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема занятий | Часы | | |
| Теория | Практика | Всего |
| Введение | 1 | 1 | 2 |
| Свойства чисел | 4 | 8 | 12 |
| Вычислительные приёмы | 4 | 8 | 12 |
| Логические задачи | 4 | 6 | 10 |
| Системы счисления | 5 | 7 | 12 |
| Фокусы и ребусы | 2 | 4 | 6 |
| Итоговая творческая работа | 0 | 10 | 10 |
| Учебно-массовые мероприятия | 0 | 8 | 8 |
| Всего часов | 20 | 52 | 72 |

**Задачи первого года обучения**

Программа направлена на решение следующих задач.

**Обучающие:**

- познакомить учащихся с понятием множества, со свойствами множеств;

- обучить основным способам решения математических задач и вычислительным приемам;

- познакомить с понятиями истинных и ложных высказываний;

- познакомить с различными логическими задачами и парадоксами;

- познакомить с системами счисления, идеями криптографии;

- *познакомить с понятием вероятности, обучить основным способам решения комбинаторных задач* (дополнительно для ОП на 144 час);

**Воспитательные:**

- воспитывать дисциплинированность, организованность;

- воспитывать целеустремленность в работе.

**Развивающие:**

- содействовать преодолению боязни сложных вычислений и математики в целом;

- формировать творческий подход к решению задач;

- развивать способность к самообразованию;

-развивать внимание, логическое мышление учащихся.

**Ожидаемые результаты освоения программы первого года обучения**

Учащийся должен

*Знать:*

- определение множества, его свойства;

- приемы быстрых вычислений и устного счета;

- понятия импликации и логического следования, правдивости высказываний;

- понятие системы счисления;

*- определения случайного события, вероятности, способы нахождения вероятности наступления заданного события* (**дополнительно для ОП на 144 час);**

*Уметь:*

- различать и оперировать различными типами множеств, пользоваться свойствами подмножеств;

- быстро производить числовые и буквенные вычисления;

- решать типовые задачи на оценку правдивости высказываний;

- работать с разными системами счисления;

- решать простейшие логические задачи;

- творчески подходить к решению задач;

- *размещать, переставлять и сочетать различные наборы чисел* (**дополнительно для ОП на 144 час);**

*Быть:*

- дисциплинированным, организованным, целеустремленным в обучении;

- нацеленным на дальнейшее обучение и самообразование в области математики.

# Содержание образовательной программы

#### 1 год обучения

*Количество учебных часов в образовательной программе на 144 часа увеличивается по сравнению с образовательной программой на 72 часа, в основном, за счёт практической работы, а также за счёт темы «Основы комбинаторики» в ОП на 144 часа. Выполняется большее количество заданий; уделяется больше времени на тщательность выполнения отдельных практических работ. Кроме того, в образовательной программе на 144 часа упор делается на формирование самостоятельности и творческого подхода при выполнении учебных задач.*

**Введение**

Знакомство с коллективом; организационные вопросы. Первичный инструктаж по охране труда и технике безопасности.

История возникновения математики и ее становления, место математических задач в повседневной жизни

Практическая работа:

Решение старинных задач и тренировка произведения различных числовых вычислений

**Свойства чисел**

Состав числа, характеристики чисел(количество цифр, их сумма и произведение, сумма делителей, обратное число, двоичная запись), понятие множества, типы множеств, их свойства.

Практическая работа:

Решение различных задач на нахождение чисел по заданным свойствам

**Вычислительные приемы**

Признаки деления, возведение в квадрат, умножение и деление некоторых чисел.

Практическая работа:

Решение задач, составление магических квадратов

**Логические задачи**

Понятие истинности/ложности высказывания, причины и следствия,

Практическая работа:

Решение логических задач, задач на внимательность и память. Задачи с подвохом.

**Системы счисления**

Символический метод записи чисел, представление множества чисел, перевод из одной системы счисления в другую, понятие факториала, числа Фибоначчи, бином Ньютона.

Практическая работа:

Переход к разному основанию в позиционных системах счисления, решение задач в разных системах счисления.

**Фокусы и ребусы**

Математическое обоснование числовых и некоторых карточных фокусов, виды магических квадратов, закономерности, числовые последовательности.

Практическая работа:

Решение математических ребусов, составление собственных числовых фокусов, задачи на нахождение и подтверждение закономерностей, простейшие задачи на прогрессии.

**Основы комбинаторики**

Понятие вероятности, способы нахождения количества перестановок, определение независимых событий и понятие условия, правила суммы и произведения.

Практическая работа:

Задачи на перестановки, размещение и сочетание различных объектов, определение вероятности наступления некоторого события в зависимости от условий задачи.

**Итоговая творческая работа**

Практическая работа:

Решение наиболее интересных задач по всем пройденным темам в рамках итоговой олимпиадной работы.

**Учебно-массовые мероприятия**

Учебно-массовые мероприятия проводятся по тематике объединения в рамках объединения: викторины, конкурсы. План мероприятий составляется ежегодно. Учащиеся могут принять участие в олимпиадах районного, городского уровней.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

**НА 72 ЧАСА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема занятий | Часы | | |
| Теория | Практика | Всего |
| Введение | 2 | 0 | 2 |
| Принцип Дирихле | 2 | 6 | 8 |
| Теория графов | 4 | 6 | 10 |
| Логические задачи | 2 | 6 | 8 |
| Изобретательские задачи | 2 | 6 | 8 |
| Алгебра множеств | 2 | 6 | 8 |
| Признаки делимости | 2 | 4 | 6 |
| Решение задач | 0 | 6 | 6 |
| Выпускная индивидуальная работа | 0 | 8 | 8 |
| Учебно-массовые мероприятия | 0 | 8 | 8 |
| Всего часов | 16 | 56 | 72 |

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

**НА 144 ЧАСА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема занятий | Часы | | |
| Теория | Практика | Всего |
| Введение | 4 | 0 | 4 |
| Принцип Дирихле | 4 | 12 | 16 |
| Теория графов | 8 | 12 | 20 |
| Логические задачи | 4 | 12 | 16 |
| Изобретательские задачи | 4 | 12 | 16 |
| Алгебра множеств | 4 | 12 | 16 |
| Признаки делимости | 4 | 8 | 12 |
| Решение задач | 0 | 12 | 12 |
| Выпускная индивидуальная работа | 0 | 16 | 16 |
| Учебно-массовые мероприятия | 0 | 16 | 16 |
| Всего часов | 32 | 112 | 144 |

### **Задачи второго года обучения**

**Обучающие:**

- развивать навыки решения олимпиадных математических задач;

- формировать представление о математике как форме описания и методе познания;

- развивать навыки решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих самостоятельного поиска пути и способов решения;

- *обучать использованию различных языков математики (словесного, символического, графического), свободному переход с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации* (**дополнительно для ОП на 144 ч);**

- *обучать проведению доказательных рассуждений, аргументации, выдвижению гипотез и их обоснованию (***дополнительно для ОП на 144 ч).**

**Воспитательные (одинаковы для ОП на 72 ч., 144 ч.):**

- воспитывать дисциплинированность, организованность;

- воспитывать целеустремленность в работе.

**Развивающие:**

- развивать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;

- формировать творческий подход к решению задач;

- развивать способность к самообразованию;

- развивать внимание, логическое мышление учащихся

### **Ожидаемые результаты освоения программы второго года обучения**

Учащийся должен

*Знать:*

- основы теории графов;

- принцип Дирихле;

- основные понятия комбинаторики;

- основы алгебры множеств:

- основы ТРИЗ;

- понятие и признаки делимости.

*Уметь:*

- быстро производить числовые и буквенные вычисления;

- решать комбинаторные задачи;

- решать задачи на теорию графов;

- решать логические задачи повышенной сложности;

- решать изобретательские задачи;

- решать задачи на множества и высказывания;

- решать задачи на признаки делимости

*- свободно переходить с одного языка математики на другой* **(дополнительно****для ОП на 144 час);**

*- свободно проводить доказательные рассуждения* **(дополнительно****для ОП на 144 час)**

*Быть:*

- дисциплинированным, организованным, целеустремленным в обучении;

- нацеленным на дальнейшее обучение и самообразование в области математики.

### **Содержание образовательной программы 2 года обучения**

*Количество учебных часов в образовательной программе на 144 часа увеличивается по сравнению с образовательной программой на 72 часа за счёт практической работы и более глубокого изучения теории. Выполняется большее количество заданий; уделяется больше времени на тщательность выполнения отдельных практических работ. Кроме того, в образовательной программе на 144 часа упор делается на формирование самостоятельности и творческого подхода при выполнении учебных задач.*

**Введение**

Инструктаж по технике безопасности. Режим работы коллектива. Краткий экскурс в содержание программы за 1 год обучения.

**Принцип Дирихле**

Введение в комбинаторику. Перестановки и сочетания. Китайская теорема об остатках. Обобщённый принцип Дирихле.

Практическая работа

Решение комбинаторных задач. Решение задач на остаток. Построение индуктивных цепочек.

**Теория графов**

Понятие графа. История понятия. Ориентированные и неориентированные, взвешенные графы. Деревья. Остовные деревья и алгоритм Краскала. Методы обхода вершин графа и их математическое описание. Основы топологии.

Практическая работа

Решение задач на теорию графов, пути и схемы. Знакомство с топологическими задачами.

**Логические задачи**

Задачи на логику. Занимательные и исторические задачи. Экскурс в историю занимательной математики. Интересные задачи прошлых веков.

Практическая работа

Решение логических задач повышенной сложности. Решение исторических задач.

**Изобретательские задачи**

Введение в ТРИЗ. Понятие изобретательской задачи.

Практическая работа

Решение изобретательских задач.

**Алгебра множеств**

Операции над высказываниями. Булева алгебра. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, инверсия. Различные системы обозначений.

Практическая работа

Решение задач на множества и высказывания. Составление логических схем.

**Признаки делимости**

Понятие делимости. НОД и НОК. Выведение признаков делимости на различные числа. Признак делимости на 7.

Практическая работа

Решение задач на признаки делимости и комбинаторику.

**Решение задач**

Практическая работа

Решение задач олимпиадного типа по тематике всего года обучения.

**Выпускная индивидуальная работа**

Решение наиболее интересных задач по всем пройденным темам курса за 2 года в рамках итоговой олимпиадной работы.

**Учебно-массовые мероприятия**

Учебно-массовые мероприятия проводятся по тематике объединения в рамках объединения: викторины, конкурсы. План мероприятий составляется ежегодно. Учащиеся могут принять участие в олимпиадах районного, городского уровней.

**Методическое обеспечение**

**Формы занятий:** комбинированное, теоретическое, практическое

**Форма организации учебно-воспитательного процесса:** фронтальная, индивидуальная в рамках фронтальной.

**Приемы и методы воспитательного процесса:** Словесный, наглядный, практический метод. Рассказ, беседа, пояснение, практическая работа, самостоятельная работа, творческая работа, коллективное обсуждение, устный обучающий контроль.

**Дидактический материал, техническое оснащение занятий:** задачники, карточки с задачами, доска, мел.

**Формы подведения итогов:** самостоятельная работа, опрос.

**Список литературы**

**Первый год обучения**

*Для педагога:*

Дидактические игры на уроках математики. В. Г. Коваленко. Москва: Просвещение. – 1997, 420 с.

Дидактические материалы по математике. А.С. Чесноков, К.И. Нешков. М.: Классикс Стиль, 2007.

### Перельман Я. Занимательная арифметика - Издание 1-е. - Ленинград, "Время", 1926 — 192 c.

*Для учащихся*

Гамов Г., Стерн  М. Занимательная математика: перевод с англ. - Ижевск: Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, 88 с.

Кэрролл Л. Логическая игра - Издательский дом“Наука”, Главная редакция физико-математической литературы, 1991.

**Второй год обучения**

*Для педагога:*

Дидактические игры на уроках математики. В. Г. Коваленко. Москва: Просвещение. – 1997, 420 с.

Дуран А. Поэзия чисел. Прекрасное и математика. — М.: Де Агостини, 2014. — С. 57. — 160 с.

*Для учащихся:*

Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Задачи на смекалку. - М.: Дрофа, 2007. - 450 с.

XI Турнир математических боёв им. А.П.Савина - НОУ "Московский центр непрерывного математического образования" [Электронный ресурс] <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d633c32c-a780-11dc-945c-d34917fee0be/?getZip>