

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 р.п. ЧУНСКИЙ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ФАКУЛЬТАТИВА**

**« Инварианты, графы, метод математической индукции  
и неравенство треугольника»**

**7 класс**

Рабочая программа для обучающихся 7 класса по факультативному курсу « Инварианты, графы, метод математической индукции и неравенство треугольника » составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования ( с изменениями)
- Основной образовательной программы основного общего образования МОБУ СОШ №1 р.п.Чунский
- программы утвержденной ЦИМПО: протокол № 32 от 29.05.08. Пер. № 1411. Автор: Штыков Николай Николаевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры социально-экономических дисциплин ГОУ ВПО “ВСГАО”/

Программой курса предусмотрено изучение нового теоретического материала путем последовательного решения задач, приводящих к формулировке (и доказательству) общих утверждений.

Курс рассчитан:

Класс	Курс факультатива	Количество недельных часов	Количество учебных недель	Итого за учебный год
7 класс	Инварианты, графы, метод математической индукции и неравенство треугольника	1	34	34

Всего за год реализации программы – 34 часа.

### **Планируемые результаты освоения курса факультатива.**

#### **Личностными результатами**

#### **Метапредметные результаты**

#### **Предметные результаты** изучения данного курса

*Учащиеся должны знать:*

- знать что такое последовательность операций над математическими объектами (числами, функциями, множествами и т.д.), начальное и конечное значения, инвариант;
- знать основные понятия: неравенство треугольника, неравенства для средних линий треугольника, геометрические неравенства;

*Учащиеся должны уметь:*

- уметь решать задачи, сводящиеся к поиску величины, сохраняющейся в множестве при заданных операциях (инварианту) и установлению противоречия в различии значений этой величины в начальном и конечном состояниях;
- владеть понятиями: вершины и ребра графа, связность, цикл;
- иметь представление о методе математической индукции; уметь применять его при доказательстве теорем, тождеств, неравенств, при решении задач на делимость, при решении некоторых геометрических и многих других задач;

- уметь доказывать геометрические неравенства с помощью симметрии; строить симметричные точки, отрезки и прямые, позволяющие достаточно просто решить ту или иную задачу;
- уметь применять геометрические неравенства длины сторон, медиан, биссектрис, высот, радиусов вписанной, описанной и внеписанных окружностей, величины углов треугольника при решении задач.
- уметь использовать симметрию для решения так называемых экстремальных задач.

### **Содержание программы элективного курса.**

#### Раздел 1, Инварианты в задачах по алгебре, геометрии и теории чисел.

Во многих задачах рассматриваются множества объектов, над которыми производятся некоторые операции. В большинстве случаев объектами являются числа, над которыми производятся арифметические действия. Задачи в таких случаях часто заключаются в том, что требуется доказать, что из заданного набора объектов нельзя получить определенными в условии операциями некоторый другой набор. Решение таких задач сводится к поиску величины, сохраняющейся в множестве при заданных операциях (инварианту) и установлению противоречия в различии значений этой величины в начальном и конечном состояниях.

Задачи на инварианты технически не очень сложны, но найти подходящий инвариант не всегда просто. В данном разделе представлено много интересных и содержательных задач по алгебре и теории чисел, решение которых опирается на нахождение инвариантов. Четность является одним из самых простых и часто встречающихся видов инвариантов. В разделе представлено несколько задач, решение которых опирается на идею четности. Другие задачи решаются с помощью менее очевидных инвариантов.

Основные рассматриваемые понятия: последовательность операций над математическими объектами (числами, функциями, множествами и т.д.), начальное и конечное значения, инвариант.

Основной метод: нахождение инварианта, приводящего к решению задачи.

#### Раздел 2. Элементы теории графов

Одним из наиболее важных понятий, относящихся к структуре дискретных систем, является понятие графа. Это понятие, описывающее структуру связей между отдельными частями системы, в силу своей общности используется во многих математических моделях. Графы очень часто используются в приложениях, поскольку они возникают как модель при изучении многих объектов. Примеры графов: узлы и соединения в электрической цепи, схема дорог, множество предприятий с указанием двухсторонних связей между ними, группа людей с указанием их психологической совместимости, структура управления с указанием объектов и их подчиненности друг другу и т.д.

Тематика исследований, связанных с графами, очень широка. Это и исследование структуры и свойств графов, изучение специальных классов графов, построение быстрых алгоритмов для решения различных задач на графах, и т. д.

В данном разделе рассматриваются только некоторые простые вопросы, относящиеся к свойствам произвольных графов.

Основные понятия: вершины и ребра графа, связность, цикл.

### Раздел 3. Метод математической индукции

Метод математической индукции является важным способом доказательства предложений (утверждений), зависящих от натурального аргумента. Метод математической индукции состоит в следующем; Предложение (утверждение)  $P(n)$ , зависящее от натурального числа  $n$ , справедливо для любого натурального  $n$  если:  $P(1)$  является истинным предложением (утверждением);  $P(n)$  остается истинным предложением (утверждением), если  $n$  увеличить на единицу, то есть  $P(n+1)$  - истинное предложение (утверждение). Таким образом, метод математической индукции предполагает два этапа: 1) проверяется, истинно ли предложение (утверждение)  $P(1)$ . 2) предполагается, что предложение  $P(n)$  истинно, и доказывается истинность предложения  $P(n+1)$  (увеличено на единицу). Метод математической индукции широко применяется при доказательстве теорем, тождеств, неравенств, при решении задач на делимость, при решении некоторых геометрических и многих других задач. В задачах раздела с помощью метода математической индукции доказываются различные утверждения, касающиеся делимости натуральных чисел, равенств и неравенств.

Особое внимание уделяется «идеологическим задачам», таким как задачи о ханойской башне и разрезании квадрата.

Основные понятия: база, утверждение индукции, индукционный переход.

### Раздел 4. Неравенство треугольника и его применение к решению задач

Неравенство треугольника применяется для решения большого количества различных геометрических неравенств. В геометрические неравенства входят длины сторон, медиан, биссектрис, высот, радиусов вписанной, описанной и внеписанных окружностей, величины углов треугольника. В многоугольниках в неравенства включаются длины диагоналей. Имеются неравенства с площадями геометрических фигур.

В данном разделе рассматривается небольшой класс таких неравенств. Некоторые неравенства для своего решения не требуют ничего, кроме неравенства треугольника, решения других основываются также на известных алгебраических неравенствах, прежде всего на неравенстве между средним арифметическим и средним геометрическим неотрицательных чисел.

Иногда геометрические неравенства доказываются с помощью симметрии. Построение симметричных точек, отрезков и прямых позволяет достаточно просто решить ту или иную задачу. Использование симметрии часто является эффективным приемом для

решения так называемых экстремальных задач. Основные понятия: неравенство треугольника, неравенства для средних линий треугольника, геометрические неравенства.

### Учебно-тематический план

№	Раздел	Количество часов	Контрольная работа
1.	Инварианты в задачах по алгебре, геометрии и теории чисел.	7	1
2.	Элементы теории графов	8	1
3.	Метод математической индукции	8	1
4.	Неравенство треугольника и его применение к решению задач	7	1

### Тематическое планирование

	Тема урока	Кол – во часов
<b>Раздел: Инварианты в задачах по алгебре, геометрии и теории чисел.</b>		
1.	Инварианты в алгебре и теории чисел	1
2.	Инварианты в алгебре и теории чисел	1
3.	Инварианты в алгебре и теории чисел	1
4.	Инварианты в алгебре и теории чисел	1
5.	Инварианты в геометрии	1
6.	Инварианты в геометрии	1
7.	Инварианты в геометрии	1
8.	Контрольная работа № 1	1
<b>Раздел: Элементы теории графов</b>		
9.	Понятие графа. Связные графы, деревья и циклы	1
10.	Понятие графа. Связные графы, деревья и циклы	1
11.	Понятие графа. Связные графы, деревья и циклы	1
12.	Понятие графа. Связные графы, деревья и циклы	1
13.	Эйлеровы графы. Ориентированные графы.	1
14.	Эйлеровы графы. Ориентированные графы.	1
15.	Эйлеровы графы. Ориентированные графы.	1
16.	Эйлеровы графы. Ориентированные графы.	1
17.	Контрольная работа № 2	1
<b>Раздел: Метод математической индукции</b>		
18.	Метод математической индукции как форма доказательства	1
19.	Метод математической индукции как форма доказательства	1
20.	Доказательство равенств и неравенств методом математической индукции	1
21.	Доказательство равенств и неравенств методом математической индукции	1
22.	Доказательство равенств и неравенств методом математической индукции	1

	индукции	
23.	Доказательство равенств и неравенств методом математической индукции	1
24.	Решение геометрических задач методом математической индукции	1
25.	Решение геометрических задач методом математической индукции	1
26.	Контрольная работа № 3	1
<b>Раздел: Неравенство треугольника и его применение к решению задач</b>		
27.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника	1
28.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника	1
29.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника	1
30.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника	1
31.	Соотношение между сторонами и диагоналями многоугольника	1
32.	Соотношение между сторонами и диагоналями многоугольника	1
33.	Соотношение между сторонами и диагоналями многоугольника	1
34.	Контрольная работа № 4	1