

## Планируемые результаты освоения факультативного курса

Выпускник научится в 7 классе (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

- Определять некоторые виды инвариантов в алгебре, геометрии и теории чисел;
- Ознакомиться с элементами теории графов и их применение в комбинаторных и алгебраических задачах;
- Изучит метод математической индукции.
- Находить и применять различные инварианты в задачах;
- Решать задачи с помощью теории графов;
- Доказывать равенства и неравенства на основе метода математической индукции;
- Применять неравенства треугольника и связанные с ним геометрические неравенства к решению задач;
- Воспитывать коммуникативные умения и навыки, умение аргументировать, доказывать, оппонировать и отстаивать свою точку зрения.

## Содержание факультативного 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 определёнными в условии операциями некоторый другой набор. Решение таких задач может сводиться к поиску величины, сохраняющейся в множестве при заданных операциях (инварианту) и установлению противоречия в различии значений этой величины в начальном и конечном состояниях.

**Цель:** выработать умение нахождения инварианта, приводящего к решению задач путём исследования.

### 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, 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 подчинённости друг другу и т.д.

**Цель:** сформировать умение исследования структуры и свойств графов, изучение специальных классов графов, построение быстрых алгоритмов для решения различных задач на графах

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

### **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);  $P(n)$  остаётся истинным предложением (утверждением), если  $n$  увеличить на 1, 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  $P(n+1)$  ( $n$  увеличено на единицу). Метод математической индукции широко применяется при доказательстве теорем, 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.

**Цель:** сформировать умение доказывать с помощью метода математической индукции различные утверждения, касающиеся делимости натуральных чисел, равенств и неравенств.

### **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 невписанных окружностей, величины углов. В многоугольниках в неравенство включаются длины диагоналей

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.

**Цель:** сформировать умение выбирать методы решения геометрических неравенств.

### Тематическое планирование

№	Тема занятия	Часы
<b>Раздел 1.</b>	<b>Инварианты в задачах по алгебре, геометрии и теории чисел.</b>	<b>8</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
<b>Раздел 2.</b>	<b>Элементы теории графов.</b>	<b>9</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	1
<b>Раздел 3.</b>	<b>Метод математической индукции.</b>	<b>9</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
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.	Соотношения между сторонами и диагоналями многоугольника	1

<b>Раздел 4.</b>	<b>Неравенство треугольника и его применение к решению задач.</b>	<b>8</b>
27.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника. Соотношения между сторонами и углами	1
28.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника. Соотношения между сторонами и углами	1
29.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника. Соотношения между сторонами и углами	1
30.	Неравенство треугольника для сторон и медиан треугольника. Соотношения между сторонами и углами	<b>1</b>
31.	Соотношения между сторонами и диагоналями многоугольника	1
32.	Соотношения между сторонами и диагоналями многоугольника	1
33.	Соотношения между сторонами и диагоналями многоугольника	1
34.	Контрольная работа	1
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>