

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 Р.П. ЧУНСКИЙ

«Рассмотрено на заседании ШМО физико-математического цикла Протокол № <u>1</u> от <u>28.08</u> 2020г. руководитель ШМО Семенова Л.А. <u>Лев</u>	«Согласовано»: <u>Гаврилов</u> заместитель директора по УВР Г.М. Твердохлеб	«Утверждаю»: <u>М</u> директор МОБУ СОШ №1 р.п. Чунский Н.Н.Хавратова приказ № <u>0-81</u> от <u>31 августа</u> 2020 год
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**факультатива**

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

**7 класс**

**(срок реализации – 1 год).**

р.п.Чунский

2020г.

Рабочая программа курса «Инварианты, графы, метод математической индукции и неравенство треугольника» составлена в соответствии с Учебным планом МОБУ СОШ №1 р.п.Чунский. ООП ООО МОБУ СОШ №1 р.п. Чунский, требованиями к результатам освоения ООП ООО, на основе программы Штыкова Н.Н, утвержденной ЦИМПО и обеспечивает достижение планируемых результатов ФГОС основного общего образования.

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

На реализацию программы отводится 34 занятия в год (1 час в неделю).

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

#### **Личностные результаты:**

- ✓ сравнение и оценивание выполнения своей работы;
- ✓ устойчивый познавательный интерес математическим знаниям;
- ✓ адекватное понимание причин успешности/неуспешности в ходе выполнения заданий

#### **Метапредметные результаты:**

- ✓ умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- ✓ умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- ✓ умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- ✓ умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- ✓ первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- ✓ умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- ✓ умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- ✓ умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- ✓ понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### **Предметные результаты:**

- ✓ осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- ✓ представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

- ✓ развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования

*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.**

В задачах рассматриваются множества объектов, над которыми производятся счетные 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 состоянии.

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.

### Тематическое планирование

№	Название раздела	Количество часов
1.	Инварианты в задачах по алгебре, геометрии и теории чисел	8
2.	Элементы теории графов	9
3.	Метод математической индукции	9
4.	Неравенство треугольника и его применение к решению задач	8
	Итого	34

Список литературы:

1. Геометрия 7-9 ( И.Ф. Шарыгин) Дрофа 2005.
2. Сборник задач по алгебре ( Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И.)
3. Задачи по планиметрии ( Прасолов В.В)
4. Сборник олимпиадных задач по математике ( Горбачев Н.В.)
5. Алгебра и теория чисел ( Алфутова Н.Б., Устинов А.В – сборник задач)