

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности
по организации приёма и
довузовскому образованию

Е. С. Авраменко

« _____ » 20__ г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКЕ**

«ШКОЛА ЮНЫХ МАТЕМАТИКОВ, 64 ЧАСА»

Согласовано:

Начальник управления
дополнительного образования и
профориентации

М. Е. Шнырев

Екатеринбург
2022 г.

1. ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Содержание программы направлено на достижение следующих целей:

- **Расширение школьных знаний** по математике;
- **развитие** интеллектуальных и творческих способностей, самостоятельности в решении математических задач;
- **формирование** активного познавательного интереса к предмету;
- **приобретение** опыта проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- **использование полученных знаний и умений** для решения практических задач повседневной жизни, а также прикладных школьных и олимпиадных заданий;
- **планирование и осуществление** алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале;
- **воспитание** мировоззрения и ряда личностных качеств, средствами углублённого изучения математики.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

- 2.1. Категория слушателей, на обучение которых рассчитана программа: 5-9 класс
- 2.2. Нормативный срок освоения программы – 8 месяцев (64 часа, 32 недели).
- 2.3. Режим обучения – 2 часа в неделю.
- 2.4. Форма обучения – очная.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Слушатель, освоивший программу, должен:

3.1. Знать:

- 3.1.1. Комплекс разнообразных методов, приёмов, теорем для решения задач из разделов курса, задач повышенной сложности и нетиповых задач.

3.2. Уметь:

- 3.2.1. Доказывать утверждения в общем виде;
- 3.2.2. Правильно применять основные понятия при решении нестандартных задач;
- 3.2.3. Строить и исследовать математические модели для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни;
- 3.2.4. Работать с дополнительной литературой.

4. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

5-6 КЛАСС

Таблица 1

№ пп	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия (семинары, лабораторные занятия)	
1.	ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	22	11	11	
1.1	Головоломки	6	3	3	К.Р. 1
1.2	Конструкции	2	1	1	
1.3	Алгоритмы и операции	5	2,5	2,5	
1.4	Рассуждения и методы	6	3	3	
1.5	Текстовые задачи	3	1,5	1,5	
2.	КОМБИНАТОРИКА И ГРАФЫ	12	6	6	
2.1	Классическая комбинаторика	4	2	2	К.Р. 2
2.2	Комбинаторная геометрия	4	2	2	
2.3	Графы	4	2	2	
3.	НАГЛЯДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	8	4	4	
3.1	Наглядная геометрия в плоскости	6	3	3	К.Р. 3
3.2	Наглядная геометрия в пространстве	2	1	1	
4.	АРИФМЕТИКА	10	5	5	
4.1.	Арифметические действия	4	2	2	К.Р. 4
4.2.	Цифры и числа	6	3	3	
5.	ИГРЫ	12	2	10	
5.1.	Игровые задачи	4	2	2	Математическая игра
5.2.	Математические игры	8	0	8	
Итого		64	28	36	

7 КЛАСС

Таблица 2

№ пп	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия (семинары, лабораторные занятия)	
1.	ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	18	9	9	
1.2	Конструкции	2	1	1	К.Р. 1
1.3	Алгоритмы и операции	5	2,5	2,5	
1.4	Рассуждения и методы	6	3	3	
1.5	Текстовые задачи	5	2,5	2,5	
2.	КОМБИНАТОРИКА И ГРАФЫ	12	6	6	
2.1	Комбинаторика	6	3	3	К.Р. 2
2.2	Графы	6	3	3	
3.	ГЕОМЕТРИЯ	10	5	5	

3.1	Планиметрия	10	5	5	К.Р. 3
4.	АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ	12	6	6	
4.1.	Алгебра	6	3	3	К.Р. 4
4.2.	Теория чисел	6	3	3	
5.	ИГРЫ	12	2	10	
5.1.	Игровые задачи	4	2	2	Математическая игра
5.2.	Математические игры	8	0	8	
Итого		64	28	36	

8-9 КЛАСС

Таблица 3

№ пп	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе:		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия (семинары, лабораторные занятия)	
1.	ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	10	5	5	
1.2	Конструкции	2	1	1	К.Р. 1
1.4	Рассуждения и методы	8	4	4	
2.	АЛГЕБРА	18	9	9	
2.1	Неравенства	10	5	5	К.Р. 2
2.2	Многочлены	8	4	4	
3.	ГЕОМЕТРИЯ	22	11	11	
3.1	Метрические теоремы	6	3	3	К.Р. 3
3.2	Окружности	8	4	4	
3.3	Преобразования плоскости	8	4	4	
4.	ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ	14	7	7	
4.1.	Теория чисел	14	7	7	К.Р. 4
Итого		64	32	32	

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

5-6 КЛАСС

Таблица 4

Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам, в дидактических единицах), а также наименование и тематика практических занятий (семинаров, лабораторных занятий), используемых образовательных технологий и рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов
1. ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	
1.1. Головоломки	Зашифрованная переписка. Магические квадраты. Примеры со спичками. Судоку. Японские кроссворды. Криптарифмы
1.2. Конструкции	Примеры и контрпримеры. Оценка плюс пример
1.3. Алгоритмы и операции	Переливания. Взвешивания. Переправы. Обратный ход. Таблицы
1.4. Рассуждения и методы	Рыцари и лжецы. Принцип Дирихле. Доказательство от противного. Инвариант. Разбиения на пары. Принцип крайнего
1.5. Текстовые задачи	Проценты. Часть и отношения. Метод Прокруста
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии (активные методы обучения)	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022
2. КОМБИНАТОРИКА И ГРАФЫ	
2.1. Классическая комбинаторика	Перебор вариантов. Правило суммы. Правило произведения. Соответствия
2.2. Комбинаторная геометрия	Разрезания. Раскраски. Замощения. Маршруты
2.3. Графы	Понятие графа. Введение графа. Степень вершины. Лемма о рукопожатиях. Связные графы. Обход графов
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии (активные методы обучения)	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022
3. НАГЛЯДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ	
3.1. Наглядная геометрия в плоскости	Танграм. Геометрия на клетчатой бумаге. Бордюры. Орнаменты. Осевая симметрия. Центральная симметрия
3.2. Наглядная геометрия в пространстве	Кубики. Проекции. Развёртки
Практические занятия (семинары, лабораторные)	Решение задач на тему, соответствующую модулю

занятия) - темы	
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Математика, Наглядная геометрия. 5-6 классы. Учебник. ФГОС. М.: Просвещение/Дрофа, 2022.
4. АРИФМЕТИКА	
4.1. Арифметические действия	Арифметические выражения. Вычисление сумм. Ребусы. Расстановка скобок и знаков. Дроби
4.2. Цифры и числа	Десятичная запись числа. Чётность. Признаки делимости. Свойства делимости. Деление с остатком. Простые числа
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022
5. ИГРЫ	
5.1. Игровые задачи	Задачи-шутки. Симметричная стратегия. Выигрышные позиции. Турниры
5.2. Математические игры	Математическая игра «Домино». Математическая игра «Абака». Математическая игра «Гонка за лидером». Математическая игра «Два капитана»
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022

7 КЛАСС

Таблица 5

Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам, в дидактических единицах), а также наименование и тематика практических занятий (семинаров, лабораторных занятий), используемых образовательных технологий и рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов
1. ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	
1.1. Конструкции	Примеры и контрпримеры. Оценка плюс пример
1.2. Алгоритмы и операции	Переливания. Взвешивания. Переправы. Обратный ход. Таблицы
1.3. Рассуждения и методы	Рыцари и лжецы. Принцип Дирихле. Доказательство от противного. Инвариант. Разбиения на пары. Принцип крайнего
1.4. Текстовые задачи	Проценты. Движение. Работа. Стоимость. Смеси и сплавы

Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии (активные методы обучения)	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022
2. КОМБИНАТОРИКА И ГРАФЫ	
2.1. Комбинаторика	Перебор вариантов. Правило суммы. Правило произведения. Формула количества делителей. Соответствия. Перестановки, размещения, сочетания
2.2. Графы	Понятие графа. Введение графа. Степень вершины. Лемма о рукопожатиях. Связные графы. Обход графов. Пути и циклы. Лемма о хороводах
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии (активные методы обучения)	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022
3. ГЕОМЕТРИЯ	
3.1. Планиметрия	Счёт углов. Равенство треугольников. Прямоугольный треугольник. Неравенство треугольника. Построения
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022
4. АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ	
4.1. Алгебра	Алгебраические преобразования. Формулы сокращённого умножения. Неравенства
4.2. Теория чисел	Десятичная запись числа. Признаки равноостаточности. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение числа. НОД и НОК
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов,	Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ М.: МЦНМО, 2022

литературы, Интернет-ресурсов	
5. ИГРЫ	
5.1. Игровые задачи	Симметричная стратегия. Выигрышные позиции. Турниры. Существование выигрышной стратегии
5.2. Математические игры	Математическая игра «Домино». Математическая игра «Абака». Математическая игра «Гонка за лидером». Математическая игра «Два капитана»
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022

8-9 КЛАСС

Таблица 6

Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам, в дидактических единицах), а также наименование и тематика практических занятий (семинаров, лабораторных занятий), используемых образовательных технологий и рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов
1. ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	
1.1. Конструкции	Примеры и контрпримеры. Оценка плюс пример
1.2. Рассуждения и методы	Доказательство от противного. Инвариант и полуинвариант. Метод математической индукции. Упорядочивание. Заряды
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии (активные методы обучения)	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки М.: МЦНМО, 2022
2. АЛГЕБРА	
2.1. Неравенства	Индукция в неравенствах. Неравенство Коши о средних. Транснеравенство. Однородность
2.2. Многочлены	Уравнения и системы уравнений. Разложение на множители. Квадратный трёхчлен. Теорема Виета. Теорема Безу
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии (активные методы обучения)	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых	Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник

методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	задач для математических школ М.: МЦНМО, 2022
3. ГЕОМЕТРИЯ	
3.1. Метрические теоремы	Подобные треугольники. Теорема Фалеса. Отношения отрезков. Теоремы Чевы и Менелая. Массы
3.2. Окружности	Вписанные и описанные окружности треугольника. Вписанный четырёхугольник. Внеписанная окружность. Теорема Птолемея
3.3. Преобразования плоскости	Дополнительные построения. Движение: симметрия, поворот, параллельный перенос. Преобразование подобия. Гомотетия
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Понарин Я.П. Элементарная геометрия Т.1. М.: МЦНМО, 2004
4. ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ	
4.1. Теория чисел	Арифметика остатков. Сравнения. Системы вычетов. Теорема Ферма. Китайская теорема об остатках. Функция Эйлера. Теорема Эйлера
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Решение задач на тему, соответствующую модулю
Используемые образовательные технологии	Технологии модульного обучения, учебной дискуссии, объяснительно-иллюстративное обучение, консультации
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ М.: МЦНМО, 2022

6. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

6.1. Итоговая аттестация не предусмотрена.