

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 40»
имени Народного учителя СССР Овсиевской Руфины Серафимовны

ПРИНЯТО
на заседании педагогического
совета № 16 от «25» августа 2023г

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.В.Сергеева
Приказ № 256-р
от «25» августа 2023г



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**
Естественнонаучной направленности
«Юный математик»

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор- составитель
Мальцев Ю.Н.,
Педагог дополнительного образования

г. Барнаул, 2023

1. Комплекс основных характеристик дополнительной
общеобразовательной программы

1.1. Пояснительная записка

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

1.3. Содержание программы

2. Комплекс организационно педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

2.2. Условия реализации программы

2.3. Формы аттестации

2.4. Оценочные материалы

2.5. Методические материалы

2.6. Список литературы

1.Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы (общий

1.1. Пояснительная записка

Нормативные правовые основы разработки ДООП:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Приказ Главного управления образования и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015 № 535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ».
- Устав ОО
- Положение о дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе МБОУ «Гимназия № 40»

Актуальность:

- изучаемые на занятиях темы являются актуальными, так как - встречаются на школьных, районных, городских и краевых предметных (математических) олимпиадах как в Барнауле, так и в других городах России;
- востребованы в ВУЗах при обучении по естественнонаучным дисциплинам: физике, математике, химии, биологии;
- используются при написании исследовательских работ в рамках программы «Будущее Алтая».

Обучение включает в себя следующие основные предметы:

Алгебра

Вид программы:

Экспериментальная программа - это программа, которая разрабатывается педагогом с целью решения какой-либо практической задачи. Такая программа может предлагать изменение содержания, организационно-педагогических основ и методов обучения, вводить новые области знания, апробировать новые педагогические технологии. Ее разработчик должен доказать истинность экспериментального положения.

Направленность программы: естественнонаучная

Адресат программы: данная программа рассчитана на учащихся 8-11 классов (14-18 лет) гимназии, мотивированных на углубленное изучение математики и занятия научно-исследовательской деятельностью.

Срок и объем освоения программы:

1 год, 144 педагогических часа, из них:

«Стартовый уровень» - 1 год, 144 педагогических часа.

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательной деятельности:
разновозрастные, индивидуальное обучение

Режим занятий:

Предмет	Стартовый уровень
ДООП	4 часа в неделю; 144 часа в год.

1.2. Цель, задачи, ожидаемые результаты

Цель: повышение качества математического образования обучающихся через изучение дополнительных разделов школьного курса, углубление и расширение содержания программного материала, развитие исследовательского математического мышления и формирование новых компетенций по подготовке и представлению исследовательских работ.

Задачи:

Подготовка школьников для участия в предметных (математических) олимпиадах и конкурсах различных уровней.

2. Довузовская подготовка школьников (углубленное изучение) предмета.

3. Создание условий для занятий, обучающихся исследовательскими работами по математике, в том числе в рамках участия в программе «Будущее Алтая».

4. Подготовка обучающихся для участия конкурсах исследовательских работ разного уровня, в том числе во всероссийских и международных конкурсах.

Ожидаемые результаты:

	Стартовый уровень
Знать	<p>элементы теории чисел: основная теорема арифметики, теория сравнений. Диофантовы уравнения;</p> <ul style="list-style-type: none">- основные виды логических задачи;- теоретические основы геометрии треугольника: теоремы Чевы, Ван-Обеля, Стюарта, Минелая, Симпсона. Умение вычислять длины чевиан и расстояния между замечательными точками треугольника;- теоретические основы геометрии четырехугольника: теоремы Брахмагунты, Птолемея, Бретшнейдера, а также геометрии трапеции. Умение применять теоремы при решении геометрических задач.- основы теории комплексных чисел и умение решать задачи с комплексными числами в алгебре, тригонометрии и в геометрии.
Уметь	<ul style="list-style-type: none">- применять метод математической индукции и его приложение к доказательству неравенств, тождеств, к задачам теории чисел и геометрии;- решать задачи с окружностью девяти точек, ортоцентрическим треугольником.- применять леммы Безу, формулы Лангранжа, формулу Виета, алгоритмы нахождения целых и рациональных корней, формулы Феррари и Кардано-Тарталья при преобразовании многочленов и решении уравнений высших степеней;

	Стартовый уровень
	<ul style="list-style-type: none"> - владеть приемами разложения многочлена на простые множители, решения диофантовых уравнений; - использовать тригонометрические подстановки при решении тригонометрических уравнений; - решать нетривиальные для базового курса комбинаторные задачи; - решать задачи городской, краевой, всероссийской и международных математических олимпиад.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами решения комбинаторных задач; - задач по теории вероятности, стереометрических задач; - решением уравнений высших степеней; - основными методами решения задач по теории чисел.

1.3. Содержание программы
«Теория и практика решения олимпиадных задач по математике»
Стартовый уровень (1 год обучения)
Учебный план

Таблица 1.3.1

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Формы аттестации/ко нтроля
		Всего	теория	практика	
1.	Метод математической индукции и его приложение к доказательству неравенств, тождеств	2	0.5	1,5	
2.	Метод математической индукции и его приложение к доказательству неравенств, тождеств	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд.работы
3.	Метод математической индукции и его приложение к задачам теории чисел и геометрии.	2	0.5	1,5	
4.	Метод математической индукции и его приложение к задачам теории чисел и геометрии.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд.работы
5.	Основы математического исследования. Представление результатов исследования.	2	0.5	1,5	
6.	Основы математического исследования. Представление результатов исследования.	2	0.5	1,5	Сообщение по изучаемой теме
7.	Элементы теории чисел: основная теорема арифметики, теория сравнений.	2	0.5	1,5	
8.	Элементы теории чисел: основная теорема арифметики, теория сравнений.	2	0.5	1,5	
9.	Диофантовы уравнения.	2	0.5	1,5	
10.	Диофантовы уравнения.	2	0.5	1,5	Сообщение по изучаемой

					теме
11.	Целая часть, разложение многочлена на простые множители. Ценные дроби.	2	0.5	1,5	
12.	Целая часть, разложение многочлена на простые множители. Ценные дроби.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд.работы
13.	Ценные дроби и их приложения к решению диофантовых уравнений.	2	0.5	1,5	
14.	Ценные дроби и их приложения к решению диофантовых уравнений.	2	0.5	1,5	Сообщение по изучаемой теме
15.	Анализ задач городской олимпиады по математике	2	0.5	1,5	
16.	Анализ задач городской олимпиады по математике	2	0.5	1,5	
17.	Алгебра высказываний.	2	0.5	1,5	Анализ творческих достижений обучающихся
18.	Алгебра высказываний.	2	0.5	1,5	
19.	Известные логические задачи.	2	0.5	1,5	
20.	Известные логические задачи.	2	0.5	1,5	Сообщение по изучаемой теме
21.	Геометрия треугольника: теоремы Чевы, Ван-Обеля, Стюарта, Минелая, Симпсона.	2	0.5	1,5	
22.	Геометрия треугольника: теоремы Чевы, Ван-Обеля, Стюарта, Минелая, Симпсона.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд.работы
23.	Вычисления длин чевиан и расстояний между замечательными точками треугольника.	2	0.5	1,5	
24.	Вычисления длин чевиан и расстояний между замечательными точками	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности

	треугольника.				на уроке
25.	Окружность девяти точек.	2	0.5	1,5	
26.	Окружность девяти точек.	2	0.5	1,5	
27.	Прямая Эйлера.	2	0.5	1,5	
28.	Прямая Эйлера.	2	0.5	1,5	Сообщение по изучаемой теме
29.	Ортоцентрический треугольник.	2	0.5	1,5	
30.	Ортоцентрический треугольник.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд. работы
31.	Геометрия четырехугольника: теоремы Брахмагунты, Птолемея, Бретшнейдера.	2	0.5	1,5	
32.	Геометрия четырехугольника: теоремы Брахмагунты, Птолемея, Бретшнейдера.	2	0.5	1,5	Сообщение по изучаемой теме
33.	Геометрия трапеции.	2	0.5	1,5	
34.	Геометрия трапеции.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
35.	Многочлены: лемма Безу, число корней, формула Лангранжа.	2	0.5	1,5	Анализ творческих достижений обучающихся
36.	Многочлены: лемма Безу, число корней, формула Лангранжа.	2	0.5	1,5	
37.	Многочлены: формула Виета	2	0.5	1,5	
38.	Многочлены: формула Виета	2	0.5	1,5	Сообщение по изучаемой теме
39.	Многочлены: алгоритмы нахождения целых и рациональных корней.	2	0.5	1,5	
40.	Многочлены: алгоритмы нахождения целых и	2	0.5	1,5	Анализ творческой

	рациональных корней.				активности на уроке
41.	Формулы Феррари и Кардано-Тарталья.	2	0.5	1,5	
42.	Формулы Феррари и Кардано-Тарталья.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
43.	Симметрические многочлены.	2	0.5	1,5	
44.	Симметрические многочлены.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
45.	Комплексные числа и их приложение к алгебре.	2	0.5	1,5	
46.	Комплексные числа и их приложение к алгебре.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд. работы
47.	Комплексные числа и их приложение тригонометрии и геометрии.	2	0.5	1,5	
48.	Комплексные числа и их приложение тригонометрии и геометрии.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
49.	Анализ задач краевой олимпиады по математике	2	0.5	1,5	
50.	Анализ задач краевой олимпиады по математике	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
51.	Тригонометрические подстановки.	2	0.5	1,5	
52.	Тригонометрические подстановки.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд. работы
53.	Элементы комбинаторной геометрии.	2	0.5	1,5	
54.	Элементы комбинаторной геометрии.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности

					на уроке
55.	Элементы теории графов.	2	0.5	1,5	
56.	Элементы теории графов.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
57.	Теорема Пика.	2	0.5	1,5	
58.	Теорема Пика.	2	0.5	1,5	
59.	Комбинаторика: число перестановок, сочетаний, размещений.	2	0.5	1,5	
60.	Комбинаторика: число перестановок, сочетаний, размещений.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд. работы
61.	Приложение комбинаторики к решению логических задач.	2	0.5	1,5	
62.	Приложение комбинаторики к решению логических задач.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
63.	Полиномиальная теорема (бином Ньютона).	2	0.5	1,5	
64.	Полиномиальная теорема (бином Ньютона).	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд. работы
65.	Принцип включения и исключения.	2	0.5	1,5	
66.	Принцип включения и исключения.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности на уроке
67.	Вектора и их применение.	2	0.5	1,5	
68.	Вектора и их применение.	2	0.5	1,5	Контр.задания для групповой и инд. работы
69.	Решение стереометрических задач с применением векторов.	2	0.5	1,5	
70.	Решение стереометрических задач с применением	2	0.5	1,5	Анализ творческой

	векторов.				активности
71.	Основы криптографии	2	0.5	1,5	
72.	Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии.	2	0.5	1,5	
73.	Решение задач Всероссийских олимпиад.	2	0.5	1,5	Анализ творческой активности
74.	Всего			144 ч.	

Содержание учебного плана

Метод математической индукции и его приложение к доказательству неравенств, тождеств, к задачам теории чисел и геометрии.

Элементы теории чисел: основная теорема арифметики, теория сравнений. Диофантовы уравнения.

Целая часть, разложение многочлена на простые множители. Ценные дроби и их приложения к решению диофантовых уравнений.

Известные логические задачи. Алгебра высказываний.

Геометрия треугольника: теоремы Чевы, Ван-Обеля, Стюарта, Минелая, Симпсона. Вычисления длин чевиан и расстояний между замечательными точками треугольника. Окружность девяти точек. Прямая Эйлера. Ортоцентрический треугольник.

Геометрия четырехугольника: теоремы Брахмагунты, Птолемея, Бретшнейдера. Геометрия трапеции.

Многочлены: лемма Безу, число корней, формула Лангранжа, формула Виета, алгоритмы нахождения целых и рациональных корней. Формулы Феррари и Кардано-Тарталья. Симметрические многочлены.

Комплексные числа и их приложение к алгебре, тригонометрии и к геометрии. Тригонометрические тождества.

Тригонометрические подстановки.

Комбинаторика: число перестановок, сочетаний, размещений. Полиномиальная теорема (бином Ньютона). Принцип включения и исключения.

Вектора и их применение.

Анализ задач городской, краевой, всероссийской и международных математических олимпиад (в течение года)

2.Комплекс организационно - педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

(заполнить с учетом срока реализации ДООП)

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	36
Количество учебных дней	по УП
Продолжительность каникул	с 01.06.2021 г. по 31.08.2022 г.
Даты начала и окончания учебного года	с 13.09.2020 по 31.05.2022 г.
Сроки промежуточной аттестации	по УП
Сроки итоговой аттестации (при наличии)	по УП

2.2. Условия реализации программы

Таблица 2.2.1.

Аспекты	Характеристика (заполнить)
Материально-техническое обеспечение	Реализация программы обеспечена наличием учебных кабинетов, оборудованных средствами мультимедийного обучения для демонстрации презентационного материала всех видов учебных занятий.
Информационное обеспечение	интернет источники
Кадровое обеспечение	Занятия проводит профессор, доктор физико-математических наук, педагог высшей квалификационной категории. Стаж работы – более 40 лет.

2.3. Формы аттестации

Формами аттестации являются:

- Зачет
- Конкурс
- Контрольные задания для групповой и индивидуальной работы

2.4. Оценочные материалы

Таблица 2.4.1.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Методика «Креативность личности» Д. Джонсона
Уровень развития социального опыта учащихся	Тест «Уровень социализации личности» (версия Р.И.Мокшанцева)
Уровень сохранения и укрепления здоровья учащихся	«Организация и оценка здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений» под ред. М.М. Безруких
Уровень теоретической подготовки учащихся	Разрабатываются ПДО самостоятельно
Уровень удовлетворенности родителей предоставляемыми образовательными услугами	Изучение удовлетворенности родителей работой образовательного учреждения (методика Е.Н.Степановой)
Оценочные материалы (указать конкретно по предметам в соответствии с формами аттестации)	Контрольные задания для групповой и индивидуальной работы. Итоги выступления на конкурсах.

2.5. Методические материалы

Методы обучения:

- Словесный
- Наглядный
- Объяснительно-иллюстративный
- Исследовательский
- Проектный

Формы организации образовательной деятельности:

- Индивидуальная
- Индивидуально-групповая
- Групповая
- Практическое занятие
- Защита проекта
- Презентация

Педагогические технологии:

- Технология индивидуального обучения
- Технология группового обучения
- Технология дифференцированного обучения
- Технология проблемного обучения
- Технология исследовательской деятельности
- Проектная технология
- Здоровьесберегающая технология

Дидактические материалы:

Реализация программы обеспечена необходимым библиотечным фондом, программой деятельности.

2.7. Список литературы

Основная литература

1. Мальцев Ю.Н., С.Л. Соболев Олимпиады, алгебра, комбинаторика. – Новосибирск: Наука, 1979.
2. Мальцев Ю.Н., Саженов А.Н. Олимпиадные задачи по математике. – Барнаул: Изд. «День», 1994.
3. Мальцев Ю.Н., Мальцева Е.Ю., Пайсон Б.Д. Избранные задачи по алгебре и геометрии. – Барнаул: Изд. АлтГУ, 2006.
4. Мальцев Ю.Н., Мальцева Е.Ю., Журавлев Е.В. Избранные лекции по математике. – Барнаул: Изд. АлтГУ, 2004.
5. Мальцев Ю.Н., Мальцева Е.Ю., Журавлев Е.В. Избранные олимпиадные задачи по математике: учебное пособие. – Барнаул: Изд. АлтГУ, 2004
6. Мальцев Ю.Н., Кузмина А.С. Избранные лекции по геометрии треугольника и четырехугольника. – Барнаул: Изд. АлтГПУ, 2016
7. Мальцев Ю.Н., Кузмина А.С.. Теория чисел: учебное пособие. – Барнаул: Изд. АлтГПУ, 2012

Дополнительная литература

1. Агаханов Н. Х. Математика. Всероссийские олимпиады. Вып. 2 / Н. Х. Агаханов, О. К. Подлипский; [под общ. ред. С. И. Демидовой, И. И. Колисниченко]. — М. : Просвещение, 2009. — 159 с
2. Алфутова Н.Б. Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. —М.: МЦНМО, 2002.— 264 с.
3. Амелькин В. В., Т. И. Рабцевич, В. Л. Тимохович Геометрия на плоскости: Теория, задачи, решения: Учеб. пособие по математике Мн.: ООО «Асар», 2003.
4. Айгнер М., Циглер Г. Доказательства из Книги. Лучшие доказательства со времен Евклида до наших дней: Пер. с англ. — М.: Мир, 2006.- 256 с,
5. Босс В. Лекции по математике. Т. 6: От Диофанта до Тьюринга. - М.: КомКнига, 2006. - 208 с.
6. В.Г.Болтянский, Н.Я. Виленкин Симметрия в алгебре. М.: МЦНМО, 2002. 240 с.
7. Базылев Д. Ф. Справочное пособие к решению задач: диофантовы уравнения. - Мн.: НТЦ "АПИ", 1999.
8. Василенко О. Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. — М.: МЦНМО, 2003. — 328 с. ISBN 5-94057-103-4
9. Высоцкий В. С. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ. М.: Научный мир, 2011. - 316 с
10. Геометрия. Базовый курс с решениями и указаниями. (ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз): Учебно-методическое пособие / Золотарёва Н. Д., Семендяева Н. Л., Федотов М. В. - М: Изд-во Фойлис, 2010. - 296 стр.

11. Голубев В.И. Решение сложных и нестандартных задач по математике.— 2007. — 252 с
12. Готман Э.Г. Стереометрические задачи и методы их решения.— М.:МЦНМО, 2006.—160 с.
13. Дербишир. Дж. Простая одержимость: Бернхард Риман и величайшая нерешенная проблема в математике / Джон Дербишир; пер. с англ. А. Семихлтова. — М.: Астрель : CORPUS. 2010.
14. Куланин Е.Д, Федин С.Н. Геометрия треугольника в задачах: Учебное пособие. Изд. 2-е, испр. и доп. — М: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
15. Кибзун и др. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2002. - 224 с.
16. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов / В. И. Игошин. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 304 с.
17. Математика. Областные олимпиады. 8—11 классы / [Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов, П. А. Кожевников и др.]. — М. : Просвещение, 2010. — 239 с.
18. Серпинский В. 250 задач по элементарной теории чисел. М.: Просвещение, 1968
19. Олимпиада «Ломоносов» по математике (2005—2008). — М.: Издательство ЦПИ при механико-математическом факультете МГУ, 2008.
20. [Писаревский Б. М., Харин В. Т. Беседы о математике и математиках. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 208 с.](#)