

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ г. УЛАН-УДЭ  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
Центр дополнительного образования  
«Малая академия наук» г. Улан-Удэ

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «28» 08 2025 г.,  
протокол № 74



«Утверждаю»:  
Директор МАУ ДО ЦДО  
«МАН» г. Улан-Удэ  
С. Г. Гарматарова

Приказ № 3914 «28» 08 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа

**«Практикум по решению задач повышенной сложности»**

Направленность: естественно-научная

Возраст учащихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год (111 часов)

Уровень программы: продвинутый

Автор - составитель:  
Халтагарова Ж.С.,  
педагог дополнительного образования  
по математике высшей  
квалификационной категории

г. Улан-Удэ, 2025 г.

Рекомендована  
методическим советом  
Протокол № 42  
от « 26 » августа 202 5 г.

«Согласовано»:  
Зам. директора по УВР МАУ ДО  
ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ  
Хамаганова М.Н.  
« 26 » августа 202 5 г.

при внесении изменений  
в последующие годы:  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » 202 \_\_\_\_ г.

«Согласовано»:  
Зам. директора по УВР МАУ ДО  
ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ  
Хамаганова М.Н.  
« \_\_\_\_ » 202 \_\_\_\_ г.

Программа реализуется в МАУ ДО ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ с 2021 г.

Программа переработана и дополнена:

в 2022 г.

в 2023 г.

в 2024 г.

в 2025 г.

## **Оглавление**

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей 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**

## **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **Основные характеристики программы:**

Дополнительная общеразвивающая программа «**Практикум по решению задач повышенной сложности**» (далее - Программа) реализуется в соответствии **нормативно-правовыми документами:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (статья 75, пункт 2) «Об образовании в РФ»
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14".
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №2
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020г. № ВБ – 976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Устав учреждения утв. Приказом МУ «Комитет по образованию Администрации г. Улан- Удэ» от 20.04.2022 г.№374.

**Актуальность:** Программа «**Практикум по решению задач повышенной сложности**» актуальна по следующим причинам:

- **Создание условий для повышения мотивации к обучению математики.** Решение нестандартных задач закрепляет интерес детей к познавательной деятельности, способствует развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

- **Овладение конкретными предметными знаниями и умениями**, необходимыми для дальнейшего применения. Программа направлена на расширение и углубление знаний по предмету.

- **Устранение противоречий** между требованиями программы и потребностями учащихся в дополнительном материале по математике и применении полученных знаний на практике.

- **Подготовка к олимпиадам и конкурсам различного уровня**. В программу включены вопросы, дающие возможность учащимся готовиться к ним.

- **Знакомство с математикой как с общекультурной ценностью**. Курс предлагает понимание того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя.

**Обучение включает в себя следующие основные предметы:**

Математика (алгебра и геометрия)

**Вид программы: модифицированная**

**Адресат программы:** старшие школьники: 14-15 лет

**Срок и объем освоения программы:**

Срок реализации Программы - 1 год (111 часов)

**Форма обучения:** очная

**Особенности организации образовательной деятельности:** группы одновозрастные

**Режим занятий:** 1 раз в неделю (3 часа)

## **1.2. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ, ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.**

**Цель:** помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету, оценить возможности овладения им, повысить математическую культуру учащегося, способствующую мотивации дальнейшего математического образования, самостоятельному и осознанному определению в выборе профиля обучения на старшей ступени и обучения в высшей школе.

**Задачи:**

**Образовательные:**

- сформировать у учащихся умение решать задачи с параметрами, сводящихся к исследованию линейных и квадратных уравнений и неравенств;
- сформировать у учащихся умение решать задачи с модулями;
- отработать и закрепить построение графиков функций;
- обучить учащихся новым приемам и методам решения сложных нестандартных задач
- сформировать знания о прикладных возможностях математики.

**Развивающие:**

- развитие логическое мышление учащихся;
- развитие математической культуры учащихся при решении задач;
- развитие внимательности, самостоятельности.

**Воспитательные (личностные):**

- формирование правильной самооценки учащихся;
- воспитание нравственных качеств по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества);
- привитие у учащихся интереса к математике: ученик должен чувствовать эстетическое удовольствие от красиво решенной задачи, от установленной им возможности приложения математики к другим наукам.

**Ожидаемые результаты:**

*Учащиеся должны*

**знать:**

- алгоритмы решения задач: на использование свойств модуля; на вычисление значения выражения, содержащего арифметический корень; - алгоритмы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль;
- алгоритмы решения систем уравнений и неравенств, содержащих модуль;
- теорему Виета и её следствия.
- метод интервалов при решении неравенств.

**уметь:**

- уметь работать с графиком для нахождения решения задач;
- применять свойства модуля для вычисления выражений, решения уравнений и неравенств;
- применять обобщающий метод интервалов при решении неравенств: овладеть понятием - корень чётной кратности;
- уметь находить корни квадратного трёхчлена с использованием обобщающей теоремы Виета и её следствий;
- описывать физические, химические процессы;
- работать с таблицами, графиками, анализировать полученные данные;
- использовать графики в социологических и финансово-экономических сферах;
- строить графики функций, содержащих знак модуля;
- строить график дробно-линейной функции.

**1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ****«Практикум по решению задач повышенной сложности»****Продвинутый уровень (1 год обучения)****Учебный план**

Таблица 1.3.1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестац ии/контр оля
		Всего	Теори я	Прак тика	
1	Вводное занятие. Входная диагностика.	3		3	Входная к/р
2	МОДУЛЬ 1. История развития теории графов. Первое знакомство с графиками: понятие графа, его элементов,	18	6	12	С/р. Тест

	виды графов, степень вершины, подсчет числа рёбер. Основные теоремы и свойства. Приложение теории графов в геометрии. Приложение теории графов в сетевом планировании и управлении. Приложение теории графов в физике и электротехнике. Приложение теории графов в химии, биологии, географии. Приложение теории графов в играх и головоломках.				
3	<b>Модуль 2. Решение уравнений и неравенств с параметром.</b> Понятие «параметр». Понятие об уравнении и неравенстве с параметром. Что значит решить уравнение, неравенство с параметром. Примеры уравнений и неравенств с параметрами. Линейные уравнения и неравенства с параметром. Алгоритм решения линейных уравнений и неравенств с параметром. Примеры линейных уравнений и неравенств с параметром. Свойства, которые используются при решении неравенств. Квадратичная функция. График квадратичной функции. Формулы нахождения координат вершины параболы, дискриминанта, корней квадратного уравнения. Теорема Виета и обратная ей. Квадратное уравнение с параметром. Примеры квадратных уравнений с параметром. Неравенства второй степени, содержащие параметр. Метод интервалов при решении квадратных неравенств с параметром. Примеры неравенств второй степени с параметром. Практическая работа по решению различных задач с параметрами.	27	9	18	С/р. Тест
4	<b>Модуль 3. Решение уравнений и неравенств с модулем.</b> Определение модуля. Геометрический смысл модуля. Понятие об уравнении и неравенстве с модулем. Что значит решить уравнение, неравенство с модулем. Примеры уравнений и неравенств с модулем. Общие методы решения уравнений и неравенств с модулем. Решение уравнений и неравенств, содержащих модули (несколько модулей). Практическая работа по решению различных задач с модулями.	27	9	18	С/р. Тест
5	<b>Модуль 4. Функции и графики.</b> Элементарные приёмы построения графиков функций. Геометрические преобразования графиков. Основные приемы построения графиков на примерах простейших функций. Графики функций «с модулями». «Секреты» квадратичной параболы: зависимость формы графика от коэффициентов, определение коэффициентов по графику. Дробно – линейные функции и их графики. Функции в природе и технике. Практическая работа по решению	15	3	12	С/р. Тест

	различных задач на построение графиков различных функций.				
6	<b>МОДУЛЬ 5. Решение задач.</b> Способы решения задач. Решение геометрических задач, задач на движение, на совместную работу, на проценты из различных олимпиад.	9		9	С/р. Тест
7	<b>Модуль 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b> Методы решения простейших комбинаторных задач (перебор вариантов, построение дерева вариантов, правило умножения). Факториал. Объем, размах, мода, среднее значение. Случайные события: достоверное и невозможное события, несовместные события, событие, противоположное данному событию, сумма двух случайных событий. Классическая вероятностная схема. Классическое определение вероятности.	12	1	11	С/р. Тест
	Итого:		<b>111</b>	<b>28</b>	<b>83</b>

### Календарно-учебный план

№ п/ п	Месяц	Число	Время преподавания	Форма занятия	Ко- л- во час- ов	Тема занятия	Место преподавания	Форма контрол- я
1	Сентябрь	1/4/5	15.00-17.10	Беседа	3	Вводное занятие. Входная контрольная работа.	Кабинет № 2	Контрол. работа
2		8/11/12		Практикум.	3	<b>МОДУЛЬ 1. История развития теории графов.</b> Первое знакомство с графами: понятие графа, его элементов, виды графов, степень вершины, подсчет числа рёбер. Основные теоремы и свойства.		
3		15/18/19		Практикум.	3	Приложение теории графов в геометрии.		
4		22/25/26		Лекция.	3	Приложение теории графов в сетевом планировании и управлении.		
5	Октябрь	29/2/3		Практикум	3	Приложение теории графов в физике и электротехнике.	Сам.раб.	
6		6/9/10		Практикум	3	Приложение теории графов в химии, биологии, географии.		
7		13/16/17		Практикум	3	Приложение теории графов в играх и головоломках.		Сам.раб.

8	Ноябрь	20/23/24	15.00-17.10	Практикум.	3	<b>Модуль 2. Решение уравнений и неравенств с параметром.</b> Понятие «параметр». Понятие об уравнении и неравенстве с параметром. Что значит решить уравнение, неравенство с параметром.	Кабинет № 2	Сам.раб.
9		27/30/31		Практикум.	3	Примеры уравнений и неравенств с параметрами.		Сам.раб.
10		3/6/7		Практикум.	3	Линейные уравнения и неравенства с параметром. Алгоритм решения линейных уравнений и неравенств с параметром. Примеры линейных уравнений и неравенств с параметром.		
11	Ноябрь	10/13/14	15.00-17.10	Практикум.	3	Свойства, которые используются при решении неравенств.	Кабинет № 2	Сам.раб.
12		17/20/21		Практикум.	3	Квадратичная функция. График квадратичной функции. Формулы нахождения координат вершины параболы, дискриминанта, корней квадратного уравнения.		Сам.раб.
13		24/27/28		Лекция.	3	Теорема Виета и обратная ей.		
14		1/4/5		Практикум.	3	Квадратное уравнение с параметром. Примеры квадратных уравнений с параметром.		Контр.раб.
15	Декабрь	8/11/12	15.00-17.10	Лекция	3	Метод интервалов при решении квадратных неравенств с параметром.	Кабинет № 2	
16		15/18/19		Практикум	3	Неравенства второй степени, содержащие параметр. Решение примеров неравенств второй степени с параметром.		Сам.раб.
17		22/25/26		Практикум	3	Практическая работа по решению различных задач с параметрами.		Сам.раб..
18	Январь	12/15/16	15.00-17.10	Лекция Практикум	3	<b>Модуль 3. Решение уравнений и неравенств с модулем.</b> Определение модуля.	Кабинет № 2	
19		19/22/23		Лекция Практикум	3	Геометрический смысл модуля.		Сам.раб.
20		26/29/30		Лекция Практикум	3	Понятие об уравнении и неравенстве с модулем.		.
21		2/5/6		Лекция Практикум	3	Что значит решить уравнение, неравенство с модулем.		Сам.раб.
22	Февраль	9/12/13	15.00-17.10	Практикум	3	Примеры уравнений и неравенств с модулем.	Кабинет № 2	Сам.раб.
23		16/19/20		Практикум	3	Примеры уравнений и неравенств с модулем.		Сам.раб
24	Февраль	23/26/27	15.00-17.10	Лекция	3	Общие методы решения уравнений и неравенств с модулем	Кабинет № 2	Сам.раб.

2 5		2/5/6		Практикум	3	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули (несколько модулей).		
2 6	Март	9/12/13		Практикум	3	Практическая работа по решению различных задач с модулями.		Сам.раб.
2 7		16/19/20		Практикум	3	<b>Модуль 4. Функции и графики.</b> Элементарные приёмы построения графиков функций. Геометрические преобразования графиков. Основные приемы построения графиков на примерах простейших функций.		Сам.раб.
2 8		23/26/27		Практикум	3	Графики функций «с модулями».		Сам.раб.
2 9		30/2/3		Практикум	3	«Секреты» квадратичной параболы: зависимость формы графика от коэффициентов, определение коэффициентов по графику.		Сам.раб.
3 0		6/9/10	15.00-17.10	Практикум	3	Дробно – линейные функции и их графики. Функции в природе и технике.		Сам.раб.
3 1	Апрель	13/16/17		Практикум	3	Практическая работа по решению различных задач на построение графиков различных функций.		Сам.раб.
3 2		20/23/24		Практикум	3	<b>МОДУЛЬ 5. Решение задач.</b> Способы решения задач. Решение геометрических задач из олимпиад.		Сам.раб.
3 3		27/30/8		Практикум	3	Решение олимпиадных задач на совместную работу.		Сам.раб.
3 4		4/7/8		Практикум	3	Решение олимпиадных задач на проценты.		Сам.раб.
3 5	Май	11/14/15	15.00-17.10	Практикум	3	<b>Модуль 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.</b> Методы решения простейших комбинаторных задач (перебор вариантов, построение дерева вариантов, правило умножения). Факториал. Объем, размах, мода, среднее значение.	Кабинет № 2	Тест
3 6		18/21/22		Практикум	3	Случайные события: достоверное и невозможное события, несовместные события, событие, противоположное данному событию, сумма двух случайных событий.		Тест
3 7		25/28/29		Практикум	3	Классическая вероятностная схема. Классическое определение вероятности.		Тест

**Формы контроля:** опрос, тест, сам/раб, к/раб.

## **2. Комплекс организационно - педагогических условий**

### **2.1. КАЛЕНДАРНО-УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

ПДО: Халтагарова Ж.С.

Творческое объединение: математика

Место проведения: кабинет №2

Форма занятия: групповая

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	37 недель
Количество учебных дней	1 год обучения (111 часов – 37 дней)
Даты начала и окончания учебного года	С 01.09.2025 по 30.05.2026
Сроки промежуточной аттестации	входная- сентябрь промежуточная- декабрь
Сроки итоговой аттестации	май

### **2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.**

#### **Материально-техническое обеспечение:**

- Интерактивная панель (доска)
- Доска
- МФУ(принтер, сканер, ксерокс)
- Компьютер

### **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.**

**Формами аттестации являются:** зачет, контрольная работа, тест

### **2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.**

### **2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.**

#### **Методы обучения:**

- словесные (беседа, устное изложение);
- наглядные (показ видеоматериалов, иллюстраций, работа по образцу);
- объяснительно – иллюстративные (при таком методе обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию);
- репродуктивные (учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности);
- частично – поисковые (участие детей в коллективном поиске);
- исследовательские (владение детьми методами научного познания, самостоятельной творческой работы).

#### **Формы организации образовательной деятельности:**

- групповая
- индивидуальная
- парная
- консультация
- лекция
- семинар

**Педагогические технологии с указанием автора:**

- ✓ Игровая технология (Выготский Л.С., Шмаков С.А.)
- ✓ Педагогика сотрудничества (Соловейчик С.Л., Матвеев В.М.)
- ✓ Проектная технология (Дж.Дьюи)
- ✓ Личностно-ориентированная технология (Якиманская И.С.)
- ✓ Информационные технологии с использованием ИКТ (Полат Е.С., Дмитриева Е.И.)

**Дидактические материалы:** раздаточные материалы из интернет-ресурсов

**1.6.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Н.Ю. Сканави «Решение уравнений» 2005г. М. ОНИКС 21 век «Мир и образование»
  2. З.Н. Альхова «Внеклассная работа по математике» 2007г. Саратов изд-во «Лицей»
  3. Е.В. Мирошкина «Уравнения и неравенства» изд-во «Учитель» Волгоград 2009г.
  4. П.В. Чулков «Уравнения и неравенства с параметром» 2006г., М. Дрофа
  - 5.Куликова Л.В., Шиловская С.А. «Теория графов». За страницами учебника математики, издательство «Панорама»,2006г
  - 6.Березина Л.Ю. «Графы и их применение», М., Просвещение, 1979г.
  - 7.Обучение элементам теории графов //Математика в школе. -2004. - №4
  - 8.Гамов Г. «Комбинаторные принципы в генетике», М., Мир, 1968г.
  - 9.Галкин Е.В. «Нестандартные задачи по математике: задачи логического характера», М., Просвещение, 1996г.
  - 10.Гарднер М. «Математические головоломки и развлечения», М., Мир, 1971г.
  - 11.Гарднер М. «Математические досуги», М., 1972г.
  - 12.Моргунов И.Б. «Применение графов в разработке учебных планов и планировании учебного процесса», Советская педагогика, 1966г, №3
  13. Сешу С., Рид М. «Линейные графы и электрические цепи», М., Высшая школа, 1971г.
  - 14.Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>.
  - 15.Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main/>.
  16. Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>.
  17. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>.
- Сайты : <http://school-collection.edu.ru/> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.