

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» августа 2024 г.,  
протокол № 71

«Утверждаю»:  
Директор МАУ ДО ЦДО  
«МАН» г. Улан-Удэ  
С.Г. Гарматарова  
Приказ № 374/к от 08 2024 г.

М.п.



Дополнительная общеобразовательная  
(общеразвивающая) программа  
«Практикум по решению задач повышенной сложности»

Направленность: естественно-научная  
Возраст учащихся: 14-15 лет  
Срок реализации: 1 год (114 часов)  
Уровень программы: продвинутой

Автор - составитель:  
Халтагарова Ж.С.,  
педагог дополнительного образования

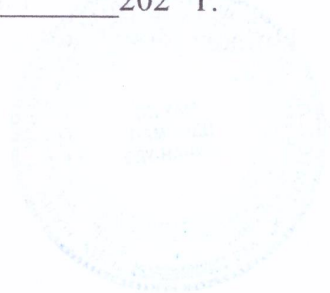
г. Улан-Удэ, 2024 г.

Рекомендована  
методическим советом  
Протокол № 38  
от «26» августа 2024 г.

«Согласовано»:  
Зам. директора по УВР МАУ ДО  
ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ  
Хамаганова М.Н.  
«26» августа 2024 г.

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

«Согласовано»:  
Зам. директора по УВР МАУ ДО  
ЦДО «МАН» г. Улан-Удэ  
\_\_\_\_\_  
« » \_\_\_\_\_ 202 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 дополнительного образования «Практикум по решению задач повышенной сложности по математике» носит интегрированный характер. Овладение же практически любой современной профессией требует тех или иных знаний именно по математике. Данная программа направлена на расширение знаний учащихся, повышение уровня математической подготовки через решение большого класса задач. Программа освещает теорию графов, которая в настоящее время является

интенсивно развивающимся разделом дискретной математики. Графы и связанные с ним методы исследований органически пронизывают на разных уровнях едва ли не всю современную математику. «В математике следует помнить не формулы, а процесс мышления», - эти слова русского математика Е.И. Игнатъева подчеркивают полезность данного курса. Навыки в решении задач с помощью графов необходимы любому ученику, желающему успешно подготовиться к математическим конкурсам и олимпиадам.

Дополнительные занятия позволяют учащимся углублять знания, приобретать умения решать более трудные и разнообразные задачи. Каждое занятие, а также все они в целом направлены на то, чтобы развить интерес школьников к предмету, познакомить их с новыми идеями и методами, расширить представление об изучаемом.

Программа предлагает учащимся знакомство с математикой как с общекультурной ценностью, выработкой понимания ими того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя.

Если в изучении предметов естественнонаучного цикла очень важное место занимает эксперимент, и именно в процессе эксперимента и обсуждения его организации и результатов формируются и развиваются интересы ученика к данному предмету, то в математике эквивалентом эксперимента является решение задач. Собственно, весь курс математики может быть построен и, как правило, строится на решении различных по степени важности и трудности задач.

Таким образом, данная программа и дает учащимся возможность познакомиться с основными приемами и методами выполнения заданий, связанных с модулями, параметрами и графиками функций. Он пробуждает исследовательский интерес к этим вопросам, развивает логическое мышление.

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

Математика (алгебра и геометрия)

**Вид программы: модифицированная**

**Направленность программы: естественно-научная**

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

**Срок и объем освоения программы:**

Срок реализации Программы - 1 год (114часов)

**Форма обучения: очная**

**Особенности организации образовательной деятельности: группы разновозрастные**

**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 графом 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

<b>№</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Формы</b>
----------	-------------------------------	-------------------------	--------------

п/ п		Всего	Теория	Практика	аттестации /контроля
1	Вводное занятие. Входная диагностика.	3			Входная к/р
2	<b>МОДУЛЬ 1.</b> История развития теории графов. Первое знакомство с графами: понятие графа, его элементов, 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.	18	6	12	С/р. Тест
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.	27	9	18	С/р. Тест

	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.				
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 различных задач на построение графиков различных функций.	15	3	12	С/р. Тест
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</b>	12	1	11	С/р.



	<b>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.				Тест
8	Заключительное занятие	3		3	тест
	Итого:	<b>114</b>	<b>28</b>	<b>86</b>	

**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

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	<b>Сентябрь</b>	4/7/8	<b>15.00-17.10</b>	Беседа	3	Вводное занятие. Входная контрольная работа.	<b>Кабинет №2</b>	Контроль работы
2		11/14/15		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		18/21/22		Практикум.	3	Приложение теории графов в геометрии.		

4		25/28/29		Лекция.	3	Приложение теории графов в сетевом планировании и управлении.		
5	Октябрь	2/5/6	15.00-17.10	Практикум	3	Приложение теории графов в физике и электротехнике.		
6		9/12/13		Практикум	3	Приложение теории графов в химии, биологии, географии.	Сам.раб.	.
7		16/19/20		Практикум	3	Приложение теории графов в играх и головоломках.	Сам.раб.	.
8		23/26/27		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.	Сам.раб.	.
9		30/2/3		Практикум.	3	Примеры уравнений и неравенств с параметрами.	Сам.раб.	.
10		-/9/10		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	13/16/17	15.00-17.10	Практикум.	3	Свойства, которые используются при решении неравенств.	Сам.раб.	.
12		20/23/24		Практикум.	3	Квадратичная функция. График квадратичной функции. Формулы нахождения координат вершины параболы, дискриминанта, корней квадратного уравнения.	Сам.раб.	.
13		27/30/1		Лекция.	3	Теорема Виета и обратная ей.		
14		4/7/8		Практикум.	3	Квадратное уравнение с параметром. Примеры квадратных уравнений с параметром.	Контр.раб.	аб.
15	Декабрь	11/14/15	15.00-17.10	Лекция	3	Метод интервалов при решении квадратных неравенств с параметром.		
16		18/21/22		Практикум	3	Неравенства второй степени, содержащие параметр. Решение примеров неравенств второй степени с параметром.	Сам.раб.	.
17		25/28/29		Практикум	3	Практическая работа по решению различных задач с параметрами.	Сам.раб.	..
18		-/11/12	15.00-17.10	Лекция Практикум	3	<b>Модуль 3. Решение уравнений и неравенств с модулем.</b> Определение модуля.		
19	Январь	15/18/19	15.00-17.10	Лекция Практикум	3	Геометрический смысл модуля.	Кабинет №2	Сам.раб.



3 5	<b>Май</b>	6/-/10	<b>15.00-17.10</b>	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.	Тест
3 6		13/16/17		Практикум	3	Случайные события: достоверное и невозможное события, несовместные события, событие, противоположное данному событию, сумма двух случайных событий.	Тест
3 7		20/23/24		Практикум	3	Классическая вероятностная схема. Классическое определение вероятности.	Тест
3 8		27/30/31			3	Заключительное занятие	

Таблица 2.1.1.

Количество учебных недель	38 недель
Количество учебных дней	1 год обучения (114 часов – 38 дней)
Даты начала и окончания учебного года	С 2.09.2024 по 30.05.2025
Сроки промежуточной аттестации	входная- сентябрь промежуточная- декабрь
Сроки итоговой аттестации	май

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

<b>Материально-техническое обеспечение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивная панель (доска)</li> <li>• Доска</li> <li>• МФУ(принтер, сканер, ксерокс)</li> <li>• Компьютер</li> </ul>
<b>Кадровое обеспечение</b>	ПДО по математике высшей квалификационной категории

## 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ.

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

## 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Показатели качества реализации ДООП	Методики
Уровень развития творческого потенциала учащихся	Учебно-методическое пособие «Мониторинг качества образовательного процесса в УДОД» Р.Д. Хабдаева, И.К. Михайлова
Уровень развития высших психических функций ребёнка	
Уровень развития социального опыта учащихся	
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)	Ссылка на папку <i>(шаблоны, действующая диагностика, мониторинг)</i>

## 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 (овладение 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.**

### **1.7. 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 :

«Мир энциклопедий», например: <http://www.rubricon.ru/>;  
<http://www.encyclopedia.ru/>.  
<http://school-collection.edu.ru/> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 203213900564843355954824568531281433305066908432

Владелец Гарматарова Серафима Гавриловна

Действителен с 11.10.2024 по 11.10.2025