

Муниципальное образовательное учреждение
«Сосновский центр образования»
Приозерского района Ленинградской области

**Рассмотрена и рекомендована
к утверждению**
Протокол педагогического совета
№ 2 от «22 » февраля 2023 года

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора №133 от
«28» февраля 2023 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
СОЦИАЛЬНО -ГУМАНИТАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«МАТЕМАТИКА. ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ. 11 КЛАСС»**

Возраст обучающихся: 16-18 лет
Срок реализации: 1 год ,36 часов

Составитель:
педагог дополнительного образования
Дусинбаева С.П.,

п. Сосново
2023 г.

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Математика. Задачи повышенной сложности» относится к программам социально - гуманитарной направленности и разработана на основе нормативных документов в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в области образования, локальными актами муниципального общеобразовательного учреждения «Сосновский центр образования» (далее МОУ «Сосновский ЦО»)

На современном этапе развития общества приоритет отдается вкладу математического образования в индивидуальное развитие личности. Развитие, прежде всего, в таких направлениях, как точность и ясность мысли, высокий уровень интеллекта, воля и целеустремленность в поисках и принятии решений, способность ориентироваться в новых ситуациях, стремление к применению полученных знаний, умение и желание постоянно учиться, творческая активность и самостоятельность.

Освоение программы кружка способствует интеллектуальному, творческому, эмоциональному развитию учащихся. При реализации содержания программы учитываются возрастные и индивидуальные возможности подростков, создаются условия для успешности каждого ребёнка.

Математическое образование нацелено на формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включается индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Данная программа содействует развитию у детей математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии и т.п.

Актуальность. В настоящее время целый ряд разделов школьной общеобразовательной программы по математике рассматривается поверхностно, например, абсолютная величина числа, решения заданий с параметром, теория вероятностей и др. Именно поэтому настоящая программа курса предусматривает более подробное изучение ряда тем по алгебре и геометрии, не опережая того материала, который изучается на уроках. Она расширяет возможность совершенствования умений учащихся решать задачи повышенной сложности, знакомит с различными способами их решения, т. е. углубляет знания учащихся. Этим и обосновывается актуальность программы.

Новизна описываемой образовательной программы заключается в реализации поливариантного подхода к организации образовательного процесса, использовании системы взаимосвязанных занятий, направленных на активизацию познавательной сферы обучающихся посредством применения разнообразных педагогических технологий и форм работы, интегрирующих разные виды деятельности. Использование активных методов обучения, совместной творческой деятельности преподавателя и слушателей позволяет реализовать исследовательскую деятельность обучающихся при решении нестандартных задач, в том числе задач нового формата, которые предлагаются на современных конкурсах.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что она даёт школьникам развитие вариативности; умения сделать правильный выбор; адекватно оценить свои знания и умения по математике; умения мыслить нестандартно.

Решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, осознание уверенности в своих знаниях, а может и будущего выбора профессии. То есть намечается и используется целый ряд личностных, метапредметных и предметных результатов.

Педагогическая целесообразность программы объясняется тем, что она имеет практико-ориентированный характер и сочетает в себе учебный и воспитательный аспекты.

Создание коллективного продукта деятельности, который содержит личное вложение в виде разобранного задания, подобранной теоретической составляющей или составленного вопроса, вызывает интерес у обучающихся, пробуждает любознательность, развивает математические способности, подталкивает к осознанному самоопределению профиля обучения, оказывает помощь в подготовке к экзамену, формирует способность осознавать универсальность данной науки.

Адресат программы. Содержание программы ориентировано для обучающихся 10- 11 классов. Состав группы - постоянным.). При проведении занятий на базе классов образовательных учреждений, количество обучающихся регламентируется списочным составом класса и заявлениями родителей (законных представителей). В основе лежит принцип добровольности.

Объем нагрузки в неделю, режим занятий. Дополнительная образовательная программа рассчитана на 36 часов обучения. Продолжительность занятий: 45 мин. 1 раз в неделю.

Формы обучения. Обучение осуществляется в очной форме. При введении ограничений в связи с эпидемиологическими мероприятиями и изменением санитарных норм возможно деление группы на подгруппы по 5-8 человек и реализация содержания программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Язык преподавания русский. Форма занятий: аудиторная.

Формы организации образовательной деятельности: групповые и индивидуальные; соревнования, викторины, лекции, беседы, консультации, семинары, практикумы.

Ведущей формой организации обучения является групповая.

Наряду с групповой формой работы, осуществляется индивидуализация процесса обучения и применение дифференцированного подхода к учащимся, так как в связи с их индивидуальными способностями, результативность в усвоении учебного материала может быть различной.

Полезными в данном случае могут быть специальные задания и упражнения, выполняемые индивидуально, а также допускается ограничение постановки задач для отстающих учеников при условии выполнения основной задачи.

Дифференцированный подход поддерживает мотивацию к предмету и способствует творческому росту учащихся.

1.2. Цель образовательной программы

Расширение и углубление знаний учащихся по математике.

Задачи обучения

1.Предметные:

- развивать интерес учащихся собственно к математике;
- расширить сферу применения математических знаний;
- формировать навыки перевода прикладных задач на язык математики;
- формировать умения решать математические задачи повышенного уровня сложности;
- формировать умения использовать новые методы рассуждений, приемы решения задач повышенной сложности.

2. Метапредметные:

- развивать мышление через усвоение таких приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать;

- формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмическое мышление;
- формировать умения строить математические модели реальных явлений, анализировать построенные модели, исследовать явления по заданным моделям, применять математические методы к анализу процессов и прогнозированию их протекания;
- развивать умения использовать полученные знания в новых условиях;
- развивать слуховую, зрительную и эмоциональную память;
- развивать образное, пространственное, логическое мышление;
- развивать воображение, фантазию, сообразительность.

3. Личностные:

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие;
- формировать систему нравственных межличностных отношений, культуру общения, умение работы в группах;
- способствовать развитию внутренней свободы обучающегося, способности к объективной самооценке и самореализации поведения, чувства собственного достоинства, самоуважения;
- готовить к выбору дальнейшего направления обучения после окончания школы и выбору будущей профессии.

1.3. Учебный план

№	Тема раздела	Теория (кол-во часов)	Практика (кол-во часов)	Всего (кол-во часов)	Форма аттестации и контроля
1.	Абсолютная величина числа	1	2	3	Исследовательская работа, практикум
2.	Задания с параметрами	1	4	5	Практикум, Турнир
3.	Финансовая математика	1	3	4	Практикум
4.	Планиметрические задачи	1	4	5	Практикум
5.	Уравнения высших степеней	1	3	4	Практикум
6.	Показательная и логарифмическая функции	1	3	4	Практикум
7.	Тригонометрия	1	4	5	Викторина
8.	Стереометрические задачи	1	2	3	Практикум
9.	Числа и их свойства	1	1	2	Исследовательская работа
10.	Итоговый контроль		1	1	Самостоятельная работа
	Итого:	9	27	36	

Содержание

1. Абсолютная величина числа

Исторические сведения. Любопытные факты математики. Определение и основные свойства модуля, решение простейших уравнений с модулем. Решение дробно-рациональных уравнений с модулем. Графики линейных и квадратичных функций с модулем. Решение квадратных уравнений с модулем. Неравенства с модулем. Графики уравнений с модулем. Решение неравенств с двумя неизвестными, содержащих знак модуля.

2. Задания с параметрами

Линейные и дробно-линейные уравнения и неравенства с параметрами. Решение линейных и дробно-линейных уравнений и неравенств с параметром. Квадратичное уравнение и параметр. Задачи, связанные с исследованием квадратного трёхчлена. Тригонометрия и параметры. Задачи, связанные с исследованием тригонометрических уравнений. Турнир «Победа над параметром».

3. Финансовая математика

Типы задач на кредиты. Аннуитет и дифференцированные платежи. Схемы решения задач на кредиты. Задачи на сложные проценты. Типы задач на вклады. Схемы решения задач на вклады. Задачи на оптимальный выбор.

4. Планиметрические задачи.

Исторический и теоретический материал. Задачи на дополнительные построения. Задачи на разбиение фигуры на части. Задачи, имеющие несколько способов решения. Задачи с 2-мя возможностями рассмотрения условия. Решение задач с помощью координатной плоскости.

5. Уравнения высших степеней.

Исторические сведения. Многочлены от нескольких переменных. Треугольник Паскаля для формул сокращённого умножения. Уравнения от нескольких переменных. Способ группировки. Графический способ решения уравнений. Системы уравнений высших степеней.

6. Показательная и логарифмическая функции.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразование логарифмических выражений. Показательные и логарифмические уравнения с 1 и 2-мя переменными. Показательные и логарифмические неравенства с 1 и 2-мя переменными. Системы показательных и логарифмических уравнений. Системы показательных и логарифмических неравенств. Показательные и логарифмические уравнения с параметром. Показательные и логарифмические неравенства с параметром.

7. Тригонометрия

Исторические сведения. Обратные тригонометрические функции. Графики и свойства обратных функций. Способы решения нестандартных тригонометрических уравнений. Метод оценки в тригонометрии. Тригонометрические неравенства. Системы уравнений, содержащих тригонометрические уравнения и неравенства. Комбинированные уравнения и неравенства

8. Стереометрические задачи

Исторический и теоретический материал. Задачи на дополнительные построения. Задачи, имеющие несколько способов решения. Задачи с 2-мя и более возможностями рассмотрения условия. Решение задач с помощью декартовой системы координат.

9. Числа и их свойства

Числовые множества. НОД и НОК. Делимость чисел. Основная теорема арифметики. Числовые наборы на карточках и досках. Последовательности и прогрессии. Сюжетные задачи: кино, театр, мотки веревки

10. Итоговый контроль

1.4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

Программа кружка дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

в личностном направлении:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи,

- выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициативность, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений

в метапредметном направлении:

- 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 находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме;
- принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации; умение понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера

в предметном направлении:

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики;
- использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о пространственных телах;
- умение применять систематические знания о геометрических фигурах и телах для решения геометрических и практических задач;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Раздел 2. Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы

1. Годовой календарный график.

Этапы образовательного процесса	1 год обучения
Продолжительность учебного года Начало основного этапа - 01.09.2020 года	36 недель
Первое полугодие	01.09-31.12 17 недель
Второе полугодие	11.01-31.05 19 недель
Продолжительность занятия	1 по 45 мин.
Мероприятия по окончанию учебного года	28-31 мая
Окончание учебного года	31 мая

Праздничные дни

Начало / Конец	Название
23-24 февраля	День защитника Отечества
8 марта	Международный женский день
1 мая	День Труда
8-9 мая	День Победы
4 ноября	День народного единства

Диагностика

1. Входящий контроль с целью предварительного выявления уровня в начале учебного года - **10.09 - 15.09.**
2. текущий (тематический) контроль: осуществляется в процессе усвоения учебного материала по прохождению темы
3. Итоговый контроль **17.05 по 21.05.** для проверки знаний, умений и навыков по усвоению дополнительной общеразвивающей программы

Распределение количества часов в соответствии с расписанием.

сентябрь	октябрь	ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	итого
5	4	3	4	3	4	5	4	4	36

2. Календарно-тематическое планирование.

№	Дата план	Дата факт	Название тем	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия
1	07.09		Абсолютная величина числа	Исторические сведения. Любопытные факты математики. Определение и основные свойства модуля, решение простейших уравнений с модулем	1	Беседа
2	14.02			Решение дробно-рациональных уравнений с модулем	1	Практикум
3	21.09			Графики линейных и	1	Практикум

				квадратичных функций с модулем		
4	28.09		Задания с параметрами	Линейные и дробно-линейные уравнения и неравенства с параметрами	1	Практикум
5	05.10			Решение линейных и дробно-линейных уравнений и неравенств с параметром	1	Практическая работа
6	12.10			Квадратичное уравнение и параметр	1	Семинар
7-8	19.10 26.10			Задачи, связанные с исследованием квадратного трёхчлена Тригонометрия и параметры	1	Исследовательская работа Практикум
9	02.11		Финансовая математика	Типы задач на кредиты. Аннуитет и дифференцированные платежи	1	Лекция
10	09.11			Схемы решения задач на кредиты	1	Практическая работа
11	16.11			Задачи на сложные проценты	1	Практическая работа
12	23.11			Типы задач на вклады Задачи на оптимальный выбор	1	Семинар
13	30.11		Планиметрические задачи	Исторический и теоретический материал	1	Лекция
14	07.12			Задачи на дополнительные построения	1	Практическая работа
15	14.12			Задачи на разбиение фигуры на части	1	Практическая работа
16	21.12			Задачи, имеющие несколько способов решения	1	Семинар
17	11.01			Задачи с 2-мя возможностями рассмотрения условия	1	Практическая работа
18	18.01		Уравнения высших степеней	Исторические сведения. Многочлены от нескольких переменных	1	Семинар
19	25.01			Уравнения от нескольких переменных	1	Практикум
20	01.02			Графический способ решения уравнений	1	Исследовательская работа на ПК
21	08.02			Системы уравнений высших степеней	1	Практическая работа
22	15.02		Показательная и логарифмическая функции	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразование логарифмических выражений	1	Лекция
23	22.02			Показательные и логарифмические уравнения с 1 и 2-мя переменными	1	Практикум
24	01.03			Показательные и логарифмические неравенства с 1 и 2-мя переменными	1	Практикум
25	15.03			Системы показательных и логарифмических уравнений	1	Практическая работа
26	22.03		Тригонометрия	Исторические сведения.	1	Лекция

				Обратные тригонометрические функции		
27	29.03			Графики и свойства обратных функций	1	Исследовательская работа
28	05.04			Способы решения нестандартных тригонометрических уравнений. Метод оценки в тригонометрии	1	Практикум
29	12.04			Тригонометрические неравенства. Комбинированные уравнения и неравенства	1	Практическая работа
30	19.04			Системы уравнений, содержащих тригонометрические уравнения и неравенства	1	Практикум
31	26.04			Исторический и теоретический материал	1	Лекция
32	03.05		Стереометрические задачи	Задачи на дополнительные построения. Задачи с 2-мя и более возможностями рассмотрения условия	1	Практикум
33	10.05			Задачи, имеющие несколько способов решения. Решение задач с помощью декартовой системы координат	1	Исследовательская работа
34	17.05		Числа и их свойства	Числовые множества. НОД и НОК. Делимость чисел. Основная теорема арифметики	1	Лекция
35	24.05			Числовые наборы на карточках и досках. Последовательности и прогрессии. Сюжетные задачи: кино, театр, мотки веревки	1	Практикум
36	24.05		Итоговый контроль		1	Самостоятельная работа

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для успешной реализации программы необходимо:

- учебный кабинет;
- диски;
- компьютер;
- проектор;
- набор геометрических фигур и тел;
- дополнительная литература по математике.

Дидактический материал:

- карточки с текстами задач;
- таблицы с графами;
- карточки с заданиями для индивидуальной работы по темам;
- наборы геометрических фигур;
- наборы геометрических тел;
- схемы, таблицы.

Лекционный материал:

- лекции, беседы и сообщения по темам программы;

- презентации.

2.3. Формы аттестации

Способы отслеживания результатов

- диагностика знаний учащихся, игровые занятия, открытые занятия;
- участие в неделе математике;
- участие в олимпиадах, участие во всероссийских и в международных математических конкурсах;
- наблюдение за детьми в ходе работы;
- проведение практических работ;
- выполнение творческих работ.

Диагностика проводится педагогом для определения критериев освоения учащимися программы. Для диагностики обучающихся данного школьного возраста наиболее приемлемыми формами выявления результатов могут быть: наблюдение, анализ выполнения заданий, диагностические игры, практикумы по решению задач, беседы, викторины и др.

Виды и контроля. Входной контроль проводится в форме собеседования на вводных уроках с целью выявления уровня начальных знаний. На основе полученных данных выявляется готовность к усвоению программного материала.

Текущий контроль за усвоением знаний, умений и навыков проводится в течение всего года на каждом занятии и представляет собой основную форму контроля. Используются такие методы, как наблюдение, опрос, учебно-тренировочные занятия, где учащиеся могут применить свои знания на практике, выполняя задания коллективно и индивидуально. По окончании раздела проводится тестирование по итогам пройденного материала в форме выполнения практического или творческого задания.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года.

2.4. Оценочные материалы

Результаты освоения программы заносятся в диагностическую карту:

Ф.И.О.	Теория				Практическая подготовка					
	сент	нояб	фев	апр	сент	окт	дек	янв	март	апр

Критерии оценивания результативности освоения содержания образовательной программы:

«Предметные результаты»

Теоретические знания

«нет знаний»	Нет знаний, предусмотренных программой
«Необходимый уровень»	Обучающийся частично знает теоретический материал, предусмотренных программой.
«Достаточный уровень»	Обучающийся знает теоретический материал достаточно, предусмотренных программой.
«Оптимальный уровень»	Обучающийся знает практически весь объем знаний, предусмотренных программой. Специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Практические знания

«нет умений»	Работа выполнена с большим количеством ошибок. Полное отсутствие самостоятельности.
«Необходимый уровень»	Работа выполнена с ошибками, очень низкая самостоятельность
«Достаточный уровень»	Работа выполнена с незначительными ошибками в соответствии с требованиями, самостоятельно.
«Оптимальный уровень»	Работа выполнена на высоком уровне. Высокий уровень самостоятельности.

2.5. Методическое обеспечение

Основа обучения – вовлечение учащихся в активную учебную деятельность. При реализации программы используются практически все методы организации учебно-познавательной деятельности, классифицирующиеся по характеру познавательной деятельности школьников (объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, метод проблемного изложения, частично-поисковый); по источникам знаний (словесные, наглядные, практические); по логике раскрытия учебного материала (индуктивные и дедуктивные) и по степени самостоятельности обучающихся.

В процессе реализации программы предлагается применять следующие формы обучения: лекции, практические и самостоятельные работы, творческие работы.

Познавательный материал программы будет способствовать не только выработке умений и закреплению навыков, но и формированию устойчивого интереса учащихся к процессу и содержанию деятельности, а также познавательной и социальной активности, формированию качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимые для жизни в современном обществе.

Теоретические занятия проходят в форме беседы с опорой на индивидуальные сообщения обучающихся. Темы предстоящих занятий следует объявлять заранее, чтобы каждый ученик имел возможность выступить на занятиях. В процессе подготовки и проведения занятий у учащихся развиваются и улучшаются навыки самостоятельной работы с литературой, формируется речевая грамотность, четкость, достоверность и грамотность изложения материала, собранность и инициативность.

Рекомендации организации практических занятий. Практические занятия дают обучающимся реальную возможность выбора своего пути, попробовать свои способности, как в индивидуальной, так и в работе по группам. Получение такой возможности означает его включение в занятия по интересам, создание условий для достижения успехов в соответствии с собственными способностями. Именно практические занятия увеличивают пространство, в котором дети могут развивать свою познавательную и творческую активность.

Решение задач занимает в данной программе одно из важных мест. Для того чтобы научиться решать задачи надо не просто увеличить количество решенных задач, а необходимо научиться плавному подходу к задаче, при котором задача выступает как объект тщательного изучения, а ее решение - как объект конструирования и изобретения.

Приемы и методы обучения.

Словесный: рассказ, беседа, объяснение

Наглядный: демонстрация решений подобных заданий

Практический: решение задач

Аналитический: опрос, самоанализ, взаимонализ.

2.6. Список литературы

Список литературы для педагога

1. Малкова А.Г. Математика: Задания высокой и повышенной сложности / А.Г.Малкова. - Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 221, [3] с.: ил. – (ЕГЭ. Высший балл).
2. Петраков И.С. Математические кружки в 8 -10 классах. Книга для учителя, М.: Просвещение, 1987.
3. Журнал «Математика в школе».
4. Нагибин Ф.Ф., Канин Е.С. Математическая шкатулка, Просвещение, 1984.
5. Мартин Гарднер. Математические головоломки и развлечения, М.: Мир, 1999.
6. Иоханнес Леман. Увлекательная математика, М.: Знание, 1985.
7. Кордемский Б.А. «Великие жизни в математике». Книга для учащихся 8-11 кл. М.: Просвещение, 1995.
8. Серия «Умникам и умницам»: «365 задач для эрудитов», «365 задач на смекалку», «365 логических игр и задач», «365 игр и фокусов», М.: АСТ – ПРЕСС КНИГА, 2004.
9. Материалы Всесоюзной заочной математической школы при МГУ (методические разработки для учащихся), ВЗМШ АПН СССР, 1989, 1990.
10. Денищева Л.О., Бойченко Е.М.. Единый государственный экзамен. Математика КИМ – М.: «Просвещение», 2013г.
11. Минковский В.А.. За страницами учебника математики – Москва: «Просвещение», 1996 г.
12. Райхмист Р.Б.. Графики функций – Москва: «Школа-пресс», 1997 год.
13. Сборники задач для подготовки к ЕГЭ

Список литературы для учащихся

1. Малкова А.Г. Математика: Задания высокой и повышенной сложности / А.Г.Малкова. - Ростов н/Д: Феникс, 2019. – 221, [3] с.: ил. – (ЕГЭ. Высший балл).
2. Нагибин Ф. Ф., Канин Е. С. Математическая шкатулка: Пособие для учащихся.- М.: Просвещение, 1984.- 160 с.: ил.
3. В.И.Курбатов «Как развить свое логическое мышление» - М. «Зевс», 1997 г.
4. Шарыгин И. Ф., Ерганжиева Л. Н. Наглядная геометрия.- М.:МИРОС, 1995.- 238 с.: ил.
5. Сборники задач для подготовки к ЕГЭ