

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лингвистическая гимназия № 20 имени Л.Л. Верховцевой»
г. Сарапула Удмуртской Республики

РАССМОТРЕНО

Протокол кафедры
естественнонаучных
дисциплин № 1
от 29.08.2023 г.

ПРИНЯТО

Протокол педагогического
совета № 1
от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
МБОУ «Лингвистическая
гимназия № 20»
_____/Т.П. Теплякова/

УТВЕРЖДЕНО
приказом МБОУ
«Лингвистическая гимназия № 20»
от 30.08.2023 г. № 180 - ОД

Рабочая программа

по элективному курсу

Практикум по решению математических задач

11класс

СОСТАВИТЕЛЬ : КОРОТКОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА

УЧИТЕЛЬ МАТЕМАТИКИ

МБОУ «ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ГИМНАЗИЯ №20»

Г. САРАПУЛ

2023-2024уч.г.

Пояснительная записка к элективному курсу «Практикум решения математических задач»

Данная программа является практическим дополнением базовой программы по алгебре и началам анализа по темам, предусмотренным базовой программой. Реализуется теми же документами, что и основная программа по алгебре и началам анализа:

- авторская программа изучения курса алгебры и начал математического анализа (базовый и углублённый уровень) среднего общего образования (10-11 классы) авторов А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. ООО « ИОЦ МНМОЗИНА»;
- А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни) в 2-х частях. 10 класс. Учебник. ООО « ИОЦ МНМОЗИНА» 2020 .

Цель курса:

Совершенствование учебных умений и навыков по изучаемым темам основного курса. Применение полученных знаний для решения задач изучаемых естественно - научных дисциплин, заданий творческого характера, развития мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности. Данный курс имеет практическую направленность, позволяет выпускнику повторить, обобщить и закрепить знания , полученные при изучении курса алгебры и начал анализа.

Место предмета в учебном плане

Данная программа рассчитана на 34 учебных часа (1 час в неделю). В учебном плане для изучения алгебры и начал анализа на базовом уровне отводится 3 часа в неделю, 1 час в неделю добавлен из вариативной части учебного плана для подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения курса ученик должен знать/уметь:

- Значение математической науки для решения задач
- универсальность законов математических рассуждений, их применимость во всех областях деятельности.

Алгебра

Уметь

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Функции и графики

уметь

- строить графики изученных функций;
- находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

Уравнения и неравенства

уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

Содержание курса

Уравнения

Преобразование выражений с радикалами

Степенные функции

Приёмы решения неравенств, уравнений

Решение текстовых задач

Учебно-тематическое планирование элективного курса «Практикум по решению математических задач», алгебра 11класс

Раздел	Тема	Кол-во часов	Изучение нового и закрепление	Контрольных работ
1	Повторение курса 10 класса	2	2	
2	Логарифмическая и показательная функции	9	8	1
3	Степенные функции и корни	9	9	
4	Уравнения. Неравенства и их системы	6	5	1
5	Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа	8	7	1
		34	31	3

Поурочное планирование

№ п/п	Тема раздела, урока	Кол-во часов	Тип урока	Вид контроля, измеритель и	Элементы содержания урока	Требования к уровню подготовки обучающихся	Дополнительные знания, умения (требования повышенного уровня)	Оборудование для демонстраций, лабораторных, практических работ	Домашнее задание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Повторение основного курса средней школы и 10 класса	2	Основная цель: – формирование представлений о целостности и непрерывности курса алгебры 10 класса и основного курса средней школы; – овладение умением обобщения и систематизации знаний учащихся по основному курсу средней школы; – развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики						
1	Тригонометрические уравнения. Обратные тригонометрич	1	Комбинированный	Решение качественных задач	Метод разложения на множители, однородн	Уметь: – преобразовывать простые тригонометрические	Умение преобразовывать сложные тригонометрические выражения;	Иллюстрации на доске, сборник задач	Создание компьютерной презентации по теме

	еские функции				ые тригонометрические уравнения первой и второй степени, алгоритм решения уравнения	трические выражения; решать простые тригонометрические уравнения; – собирать материал для сообщения по заданной теме (II)	решать сложные тригонометрические уравнения; вычислять значения выражений, содержащих обратные тригонометрические функции (TB)		
2	Производная. Применение производной	1	Комбинированный	Проблемные задачи; построение алгоритма действия, решение упражнений		Уметь: – исследовать в простейших случаях функции на монотонность функций, строить графики функций; – объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах (II)	Умение использовать производные при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы (TB)	Проблемные дифференцированные задания	Создание компьютерной презентации об исследовании функций
	Показательная и логарифмическая функции	9	Основная цель: – формирование умений решать логарифмические уравнения и неравенства; показательной функции, решать показательные уравнения и неравенства; – создание условий для развития умения применять функционально-графические представления для описания и анализа закономерностей, существующих в окружающем мире и в смежных предметах						
3	Показательные уравнения	1	Комбинированный	Проблемные задания; работа со слайд-лекцией	Показательное уравнение, функционально-графический метод, метод уравнивания показателей, метод	Иметь представление о показательном уравнении. Уметь решать простейшие показательные уравнения, их	Умение решать показательные уравнения, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; изображать на координатной плоскости множества решений простейших	Слайд-лекция «Показательные уравнения»	Создание презентации своего проекта по обобщению пройденного материала

					введения новой переменной	системы; использовать для приближенного решения уравнений графический метод (P)	уравнений и их систем (П)		
4	Показательные неравенства	1	Учебный практикум	Построение алгоритма решения упражнений		Уметь: – решать показательные неравенства, их системы; – использовать для приближенного решения неравенств в графический метод (П)	Умение решать показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов; изображать на координатной плоскости множества решений простейших неравенств и их систем (ТВ)	Сборник задач, тетрадь с конспектами	Работа со справочной литературой
5	Логарифмические уравнения	1	Поисковый	Проблемные задания, фронтальный опрос, работа с раздаточным материалом		Уметь решать простейшие логарифмические уравнения, их системы; использовать для приближенного решения уравнений графический метод; изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем (П)	Умение решать логарифмические уравнения на творческом уровне, использовать свойства функции (монотонность, знакопостоянство); привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы; передавать информацию сжато, полно, выборочно (И)	Опорные конспекты учащихся	Поиск нужной информации в различных источниках
6	Логарифмические неравенства	1	Комбинированный	Работа с опорными конспектами,	Логарифмическое неравенство,	Иметь представление об алгоритме	Умение решать простейшие логарифмические неравенства	Сборник задач, тетрадь с конспектами	Работа со справочной

				раздаточным материалом	равносильные логарифмические неравенства, методы решения	решения логарифмического неравенства в зависимости от основания. Уметь решать простейшие логарифмические неравенства	устно, применять свойства монотонности логарифмической функции при решении более сложных неравенств;		литературой
7	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ	1	Практикум	Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом		Уметь: – использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства;	Умение свободно использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; работать с учебником, отбирать и структурировать материал (II)	Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	Создание базы тестовых заданий уровня А
8	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ	1	Практикум	Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом		Уметь: – использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства;	Умение свободно использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; добывать информацию по заданной теме в источниках	Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	Создание базы тестовых заданий уровня В

						использовать компьютерные технологии и для создания базы данных (П)	различного типа (ТВ)		
9	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ	1	Практикум	Проблемные тестовые задания с полным ответом		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; – извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов (Р) 	Умение свободно использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; определять понятия, приводить доказательства (П)	Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	Создание базы тестовых заданий уровня В
10	Контрольная работа №1	1				<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; – 	Умение свободно использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; составлять текст научного стиля (ТВ)	Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	Создание базы тестовых заданий
11	Анализ контрольной работы	1							

						развернуто обосновывать суждения (II)			
	Степени и корни. Степенная функция	4	<p>Основная цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> – овладение умением применения свойств корня n-степени; преобразования выражений, содержащих радикалы; – обобщение и систематизация знаний о степенной функции; – формирование умения применять многообразные свойства и графиков степенной функции в зависимости от оснований и показателей степени 						
12	Функция вида $y = \sqrt[n]{x}$, свойства и график	1	Комбинированный	Построение алгоритма действия, решение упражнений, ответы на вопросы	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, график, свойства функции, дифференцируемость функции	Знать , как определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции. Уметь строить график функции; использовать для решения познавательных задач справочную литературу (P)	Умение применять свойства функций; исследовать функцию по схеме, при построении графиков использовать правила преобразования графиков; объяснить изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах (II)	1, 2, 3 Иллюстрации на доске, сборник задач	1, 2, 8 Создание презентации по теме «Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ »
13	Свойства корня степени n -	1	Учебный практикум	Практикум; отработка алгоритма действия, решение упражнений		Знать свойства корня n -степени. Уметь преобразовывать простейшие выражения, содержащие радикалы; извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов (II)	Умение применять свойства корня n степени, на творческом уровне пользоваться ими при решении задач; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы (TB)	1, 2, 3 Проблемные дифференцированные задания	1, 2, 8 Использование компьютерных технологий для создания базы данных

14	Преобразования выражений, содержащих радикалы	1	Комбинированный	Проблемные задания; отработка алгоритма действия, решение упражнений	Иррациональные выражения, вынесение множителя за знак радикала, внесение множителя под знак радикала, преобразование выражений	Знать , как выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; как находить значения корня натуральной степени по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы (<i>P</i>)	Умение выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы; собирать материал для сообщения по заданной теме (<i>П</i>)	1, 2, 3 Сборник задач, тетрадь с конспектами	1, 2, 8 Поиск нужной информации в различных источниках
15	Степенные функции, применение их свойств в решении задач	1	Учебный практикум	Практикум, фронтальный опрос; решение упражнений, ответы на вопросы		Уметь строить графики степенных функций при различных значениях показателя; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшее и наименьшее	Знание свойств функций. Умение исследовать функцию по схеме, выполнять построение графиков, используя геометрические преобразования; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа (<i>ТВ</i>)	1, 2, 3 Раздаточный дифференцированный материал	1, 2, 8 Работа со справочной литературой

						ие значения (<i>П</i>)			
	Тренировочные тематические задания	5	<p>Основная цель:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование представлений о различных типах тестовых заданий, которые включаются в ЕГЭ по математике; – овладение навыками и умениями решения заданий разного уровня: тестовых заданий с выбором ответа, качественных тестовых заданий с числовым ответом, заданий повышенного уровня с полным ответом; – развитие творческих способностей применения знаний и умений в решении вариантов ЕГЭ по математике 						
16	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ	1	Практикум	Решение тестовых заданий с выбором ответа		<p>Уметь использовать понятие корня n-степени и его свойства; обобщать и систематизировать знания степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени (<i>П</i>)</p>	Свободное применение умения использовать понятие корня n -степени и его свойства; обобщение и систематизация знаний степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени (<i>П</i>)	6 Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	10, 11 Создание базы тестовых заданий уровня А
17	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ	1	Практикум	Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом		<p>Уметь использовать понятие корня n-степени и его свойства; обобщать и систематизировать знания степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени (<i>П</i>)</p>	Умение использовать понятие корня n -ой степени и его свойства; обобщать и систематизировать знания степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени (<i>П</i>)	6 Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	10, 11 Создание базы тестовых заданий уровня В
18	Учебно-тренировочные	1	Практикум	Решение качественных		<p>Уметь использовать</p>	Умение использовать	6 Опорные	10, 11 Создание

	тестовые задания ЕГЭ			тестовых заданий с числовым ответом		понятие корня n -степени и его свойства; обобщать и систематизировать знания степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени (P)	понятие корня n -степени и его свойства; обобщать и систематизировать знания степенной функции в зависимости от значений оснований и показателей степени (TB)	конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	базы тестовых заданий уровня В
19	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ	1	Практикум	Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом		Уметь: – использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; – использовать компьютерные технологии для создания базы данных (P)	Умение свободно использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства; добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа (TB)	6 Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	10, 11 Создание базы тестовых заданий уровня В
20	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ	1	Практикум	Проблемные тестовые задания с полным ответом		Уметь: – использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций,	Умение свободно использовать свойства и графики логарифмической и показательной функций, решать логарифмическ	6 Опорные конспекты учащихся. Сборник тестовых материалов	10, 11 Создание базы тестовых заданий уровня В

22	Общие методы решения уравнений	1	Учебный практикум	Практикум, фронтальный опрос; решение упражнений, составление опорного конспекта	решений, объединение решений, иррациональные неравенства, неравенства с модулями	Знать основные методы решения тригонометрических уравнений. Уметь решать тригонометрические уравнения; объяснять изученные положения (<i>П</i>)	Умение свободно решать алгебраические, тригонометрические уравнения; самостоятельно искать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию (<i>ТВ</i>)	1, 2, 3 Раздаточный дифференцированный материал	1, 2, 8 Работа со справочной литературой
23	Общие методы решения уравнений	1	Учебный практикум	Практикум, фронтальный опрос		Уметь решать уравнения предложенной структуры (<i>П</i>)	Умение свободно применять различные способы при решении уравнений; извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов (<i>ТВ</i>)	1, 2, 3 Раздаточный дифференцированный материал	1, 2, 8 Составление обобщающих информационных таблиц (конспектов)
24	Контрольная работа №2	1			Контроль знаний по теме		Умение свободно пользоваться знаниями о различных методах решения уравнений	Дифференцированный КИМ	Создание базы тестовых заданий по теме
25	Решение неравенств с одной переменной	1	Комбинированный			Знать решения неравенств с одной переменной. Уметь изображать на	Умение свободно решать неравенство с одной переменной; определять понятия, приводить	Раздаточный дифференцированный материал	Работа со справочной литературой

						плоскости множества о решений неравенств с одной переменной; использовать для решения познавательных задач справочную литературу (П)	доказательства; работать с учебником, отбирать и структурировать материал; составлять набор карточек с заданиями (ТВ)		
26	Решение неравенств с одной переменной	1	Учебный практикум	Проблемные задания, ответы на вопросы		Уметь демонстрировать практические и теоретические знания по теме "Неравенства"; использовать для решения познавательных задач справочную литературу (П)	Умение свободно пользоваться знаниями о различных методах решения неравенств.	Раздаточный дифференцированный материал	Работа со справочной литературой
	Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 11 класс	8	Основная цель: – обобщение и систематизация курса математики за 11 класс, с решением тестовых заданий по сборнику Ф. Ф. Лысенко «Математика ЕГЭ-2006–2008. Вступительные экзамены»; – создание условий для плодотворного участия в работе в группах; – формирование умения самостоятельно и мотивированно организовывать						
27	Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа	1	Практикум	Решение тестовых заданий с выбором ответа		Уметь: – владеть понятием степени с рациональным показателем	Умение выполнять тождественные преобразования выражений и находить их значения;	Тестовые материалы	http://www.edu.ru/

						<p>М; выполнять тождественные преобразования и находить их значения; – выполнять тождественные преобразования с корнями и находить их значение; – определять понятия, приводить доказательства</p>	<p>выполнять тождественные преобразования логарифмических выражений; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах</p>		
28	Методы и способы решения систем неравенств	1	Практикум	Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом		<p>Уметь: – решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических); – решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции; –</p>	<p>Умение использовать несколько приемов при решении уравнений; решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод)</p>	Тестовые материалы	http://www.edu.ru

						извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов			
29	Решение систем неравенств	1	Практикум	Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом		Уметь: Демонстрировать теоретические и практические знания по теме "Системы неравенств"; приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы	Умение передавать информацию сжато, полно, выборочно.	Тестовые материалы	http://www.edu.ru/
30	Итоговая контрольная работа	1	Контроль	Проблемные тестовые задания с полным ответом			Умение обобщать и систематизировать знания.	Тестовые материалы	http://www.edu.ru/
31	Решение тестовых заданий выбором ответа	1	Контроль, оценка и коррекция знаний	Решение контрольных заданий		Уметь обобщать и систематизировать знания по основным темам курса математики за 11 класс	Умение обобщать и систематизировать знания по задачам повышенной сложности	4, 5 Дифференцированный контрольно-измерительный материал	9 Создание базы тестовых заданий по теме
32	Решение тестовых заданий ЕГЭ	1	Практикум						
33	Решение	1	Практикум						

	тестовых заданий ЕГЭ		икум						
34	Решение тестовых заданий ЕГЭ	1	Практикум						

Поурочное планирование

№ ур.	Тема
1	Тригонометрические уравнения. Обратные тригонометрические функции
2	Производная. Применение производной
3	Показательные уравнения
4	Показательные неравенства
5	Логарифмические уравнения
6	Логарифмические неравенства
7	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
8	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
9	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
10	Контрольная работа №1
11	Анализ контрольной работы
12	Функция вида $y = \sqrt[n]{x}$, свойства и график
13	Свойства корня n-степени
14	Преобразование выражений, содержащих радикалы
15	Степенные функции, применение их свойств в решении задач
16	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
17	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
18	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
19	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
20	Учебно-тренировочные тестовые задания ЕГЭ
21	Общие методы решения уравнений
22	Общие методы решения уравнений
23	Общие методы решения уравнений
24	Контрольная работа №2

25	Решение неравенств с одной переменной
26	Решение неравенств с одной переменной
27	Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа
28	Методы и способы решения систем неравенств
29	Решение систем неравенств
30	Итоговая контрольная работа
31	Решение тестовых заданий с выбором ответа
32	Решение тестовых заданий ЕГЭ
33	Решение тестовых заданий ЕГЭ
34	Решение тестовых заданий ЕГЭ

Учебно-методическое обеспечение:

Литература для учителя.

1. Авторская программа изучения курса алгебры и начал математического анализа (базовый и углублённый уровень) среднего общего образования (10-11 классы) авторов А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА»
2. Е. Ю. Лукичева, И. В. Муштавинская. “Математика в профильной школе”. – С. Петербург: Просвещение, – 2005г.
3. М. И. Тамарин.”Математика X-XIкласс”.”Математика в школе”,2016, № 4-с.53.
4. В. И. Горбачёв. Общие методы решения уравнений и неравенств с параметрами. ”Математика в школе”,2016, № 6.
5. Г. П. Мещерякова. Функционально-графический метод решения задач с параметрами. ”Математика в школе”,2017, № 6.
6. В. Ф. Чаплыгин. Анализ задач с параметрами. ”Математика в школе”, 2017, № 6.

Литература для учащихся.

1. А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. Математика: Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) в 2-х частях. 10 класс. Учебник. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА» 2020.

2. И.Ф. Шарыгин. Факультативный курс по математике. Решение задач, учебное пособие для 10 кл– М.: Просвещение, - 2019 г.

3. Открытый банк ЕГЭ ФИПИ <http://fipi.ru/>

4. Решу ЕГЭ по математике Д. Гушин. <https://ege.sdangia.ru>