

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Великосельская средняя школа

Гаврилов-Ямского муниципального района»

<p>Принята на заседании педагогического совета МОУ Великосельской СШ от «29 » августа 2022 г. Протокол № 1</p>	<p>Утверждена приказом руководителя образовательного учреждения № 01-17/74 от 31.08.2022 Директор  /Ежикова М.С./</p> 
--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
« Трудные вопросы математики''
для обучающихся 10-11 классов
(общеинтеллектуального направления)

Составлена Солодовниковой Н. Н.,

учителем математики

(высшая квалификационная категория)

на 2022-2023 учебный год

Программа внеурочной деятельности «Трудные вопросы математики» относится к общеинтеллектуальному направлению реализации внеурочной деятельности в рамках ФГОС для обучающихся 10-11 классов

Актуальность программы определена тем, что старшеклассники должны иметь мотивацию к обучению математики, стремиться развивать свои интеллектуальные возможности.

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Решение математических задач, связанных с логическим мышлением закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Именно этот фактор является значимым при дальнейшей работе с учащимися, подготовке их к олимпиадам различного уровня.

Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у обучающихся умений самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Содержание занятий направлено на освоение математической терминологии, которая пригодится в дальнейшей работе, на решение занимательных задач, которые впоследствии помогут ребятам принимать участие в школьных и городских олимпиадах и других математических играх и конкурсах. Занятия внеурочной деятельности помогут развитию у обучающихся математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии.

Изучение данной программы позволит учащимся лучше ориентироваться в различных ситуациях. Программа для учащихся 10-11 классов направлена на расширение и углубление знаний по предмету, темы программы непосредственно примыкают к основному курсу профильной математики 10-11 класса. Включенные в программу вопросы дают возможность учащимся готовиться к олимпиадам и различным математическим конкурсам. Занятия могут проходить в форме бесед, лекций, практикумов. Курс нацелен на расширение и углубление математических знаний.

Место курса в учебном плане

Программа описывает познавательную внеурочную деятельность в рамках основной образовательной программы школы. Программа рассчитана на учащихся 10-11 классов.

Программа рассчитана на 2 занятие (80 мин.) в неделю, всего 68 часов в год. Для проведения учебных занятий используются следующие формы и методы работы.

При изучении материала для достижения высоких результатов рекомендуется использовать

следующие **методы обучения:**

объяснительно-иллюстративный: предъявление информации учителем, дети воспроизводят,

осознают знания, запоминают произвольно;

репродуктивный: воспроизведение знаний и способов действий по образцу, актуализация знаний,

дети произвольно и непроизвольно запоминают, учитель руководит и контролирует выполнение

заданий;

исследовательский: самостоятельное рассмотрение задачи, осмысление условий задачи,

планирование исследования, самоконтроль и его завершение, произвольное запоминание,
воспроизведение и мотивирование результата;
частично-поисковый: восприятие, осмысление, актуализация, самостоятельное решение части
задачи, самоконтроль, проверка результатов, произвольное запоминание, воспроизведение
хода решения, учитель ставит проблему и корректирует пути решения задачи;
конструктивный: применение знаний в знакомой ситуации;
метод творческих заданий: применение знаний в измененной и новой ситуации
Формы обучения: коллективные и индивидуально-групповые занятия, теоретические и практические занятия.

Основные виды деятельности учащихся:

- решение олимпиадных задач
- участие в математической олимпиаде,
- знакомство с научно-популярной литературой, связанной с математикой
- проектная деятельность
- самостоятельная работа
- работа в парах, в группах
- творческие работы

Цель программы: создание условий для углубления знаний учащихся по математике в процессе обучения основным подходам к решению олимпиадных задач.

Задачи курса математики определены следующие:

- повышение уровня математической культуры;
- формирование и развитие у старшеклассников аналитического и логического мышления при проектировании решения задачи;
- формирование опыта творческой деятельности учащихся через исследовательскую деятельность при решении нестандартных задач;
- расширение и углубление знаний по предмету;
- формирование у учащихся таких необходимых для дальнейшей успешной учебы качеств, как упорство в достижении цели, трудолюбие, любознательность, аккуратность, внимательность, чувство ответственности, культура личности;
- адаптация к переходу детей в высшее учебное заведение, имеющее профильную направленность.

Предполагаемые результаты.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса

Изучение курса в 10-11 классах дает возможность обучающимся достичь следующих результатов в направлении личностного развития:

- определять круг собственных интересов,
- объяснять определение алгоритма решения задачи, способа представления решения,
- самостоятельно конструировать деятельность,
- развивать умение адекватно оценивать себя,
- повысить личную уверенность при решении слабоструктурированных задач.

В метапредметном направлении:

- сформированности первоначальных представлений о математике как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умения понимать и использовать математические средства

- наглядности для иллюстрации содержания задачи;
- способности наблюдать, сопоставлять факты, выполнять аналитико-синтетическую деятельность,
- умение выдвигать гипотезы при решении учебно-познавательных задач, понимать необходимость их проверки, обоснования;
- умения выстраивать цепочку сложных доказательных рассуждений, опираясь на изученные понятия и их свойства;
- понимания необходимости применять приемы самоконтроля при решении математических задач;
- стремления продуктивно организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками
- сформированности учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- способности видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни

Требования к уровню подготовки обучающихся, успешно освоивших рабочую программу

Освоение предложенной программы обучающимися будет способствовать:

- формированию у обучающихся системного подхода в решении математических задач повышенного уровня сложности, это позволит им при успешном усвоении программы занятий в значительной степени продвинуться в умении применять полученные знания при решении заданий повышенного и высокого уровней;
- формированию представлений об идеях и методах математики; овладению языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования и изучения естественнонаучных дисциплин;
- развитию логического мышления на высоком уровне, творческих способностей, необходимых для продолжения образования;
- воспитанию культуры личности, отношения к математике, как части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в человеческой жизни. \
 - умения работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), развития способности обосновывать суждения, проводить классификацию;
 - характеризовать способы решения задач;
 - **ориентироваться среди различных типов олимпиадных задач.**

Программа дает учащимся возможность:

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса математики;
- освоить основные приемы решения задач;
- овладеть навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- познакомиться и использовать на практике нестандартные методы решения задач;
- решать задания, по типу приближенных к заданиям ЕГЭ;

- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов, в ходе подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ;
- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий;
- помочь учащимся овладеть способами исследовательской деятельности;
- - формировать творческое мышление;
- - способствовать улучшению качества решения задач различного уровня сложности учащимися; успешному выступлению на олимпиадах, конкурсах.

Планируемые результаты освоения программы курса

УУД	Формируемые умения	Средства формирования
личностные	<ul style="list-style-type: none"> • Мотивация к обучению • Самоорганизация и саморазвитие • Познавательные умения • Умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве • Умения и навыки практических действий для решения практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Организация познавательной деятельности ○ Организация парной, групповой, коллективной творческой деятельности ○ Организация практической деятельности с использованием оборудования и подручных средств
Метапредметные результаты		
регулятивные	<ul style="list-style-type: none"> • Определять цель деятельности на уроке самостоятельно и с помощью учителя. • Совместно с учителем обнаруживать и формулировать учебную проблему. • Планировать учебную деятельность на уроке и последовательность выполнения действий. • Высказывать свои версии и предлагать способы их проверки (на основе продуктивных заданий). • Работая по предложенному плану, использовать необходимые средства (справочные пособия, инструменты, подручные средства). • Определять успешность выполнения своего задания. • Учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем; • Планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации • Осуществлять итоговый и пошаговый контроль результатов 	<ul style="list-style-type: none"> ○ подведение к формулировке цели через зону ближайшего развития ○ планирование действий для выполнения учебной задачи, распределение функций или ролей внутри группы, коллектива при содействии учителя ○ внесение дополнений и корректив в план действий в случае отклонения от ожидаемого результата ○ прогнозирование результата деятельности ○ самоконтроль, взаимоконтроль, контроль со стороны учителя ○ оценка результатов деятельности и побуждение к преодолению затруднений

познавательные	<ul style="list-style-type: none"> • навыки решения проблем творческого и поискового характера, • навыки поиска, анализа, интерпретации и конструирования информации. • навыки выбора наиболее эффективных способов действий 	<ul style="list-style-type: none"> ○ в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи; ○ преобразовывать практическую задачу в познавательную; ○ проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве ○ обеспечить расширение границ поиска информации за счёт библиотечного центра и открытого информационного пространства
коммуникативные	<ul style="list-style-type: none"> • умение выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика). • умение координировать свои усилия с усилиями других. • формулировать собственное мнение и позицию; • договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности • допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии; • стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве • умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли 	<ul style="list-style-type: none"> ○ учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию; ○ понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы; ○ аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности ○ продуктивно разрешать конфликты на основе учета интересов и позиций всех его участников ○ достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия ○ инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации ○ защита проектов

Содержание изучаемого курса

В данном курсе рассмотрены следующие темы: «Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах», «Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел», «Оценка переменных, организация перебора», «Задачи с экономическим содержанием», «Задачи с параметром»,

Раздел «Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах»

Диофантовы уравнения первого порядка с двумя неизвестными. Диофантовы уравнения второго порядка с двумя неизвестными. Решение уравнений в целых числах. Задачи математических олимпиад.

Раздел «Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел» Признаки делимости. Задачи на делимость. Задачи математических олимпиад.

Раздел «Оценка переменных, организация перебора»

Оценка переменных, организация перебора. Неравенства в целых числах, графические иллюстрации. Задачи математических олимпиад.

Раздел «Задачи с экономическим содержанием»

Простой и сложный процентный рост. Задачи на вклады и кредиты, акции и другие ценные бумаги. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост. Также рассматриваются Методы оптимальных решений. Это особый блок, позволяющий максимизировать одну целевую функцию при учёте данных в условии

ограничений. Основные типы заданий в этом блоке: 1. оптимизация работы на производстве с учётом цен на рынке товара и факторов производства; 2. многозаводское производство (включая разные заводы/ отели/ другие рабочие пространства); 3. транспортная задача. Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач.

Раздел «Задачи с параметром».

Методы решения задач с параметром. Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения. Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения. Квадратный трехчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена. Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения. Параметры в задачах ЕГЭ.

Календарно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах		8	
1	Диофантовые уравнения первого порядка с двумя неизвестными	2	Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условия, извлекать необходимую информацию, моделировать условия с помощью схем, таблиц; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, проверять ответ на соответствие условию. С
2	Диофантовые уравнения второго порядка с двумя неизвестными	2	
3	Уравнения в целых числах	2	
4	Задачи математических олимпиад	2	
Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел.		12	
1	Признаки делимости	2	Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условия, извлекать необходимую информацию, моделировать условия с помощью схем, таблиц; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, проверять ответ на соответствие условию. С
2	Задачи на делимость	2	
3	Задачи математических олимпиад	2	
4	Задачи на делимость из ЕГЭ(№18)	6	
Оценка переменных, организация перебора		6	
1	Оценка переменных, организация перебора	2	Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условия, извлекать необходимую информацию, моделировать условия с помощью схем, таблиц; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, проверять ответ на соответствие условию. С
2	Неравенства в целых числах, графические иллюстрации	2	
3	Задачи математических олимпиад	2	
Задачи с экономическим содержанием		22	
1	Простой и сложный процентный рост.	2	Владеть понятием процента, сложного процента. Знать

			историю возникновения процента.
2	Задачи на вклады и кредиты, акции и другие ценные бумаги. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост. Кредит с заданными условиями выплаты суммы основного долга. Решение задач. Дифференцированные платежи Решение задач. Аннуитетные платежи. Формирование графика платежей по кредиту	4	Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условия, извлекать необходимую информацию, моделировать условия с помощью схем, таблиц; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, проверять ответ на соответствие условию. Составлять функцию по условию задачи и применять производную при ее исследовании.
3	Методы оптимальных решений Задачи о кредитовании и банковских процентах. Задачи оптимизации производства товаров или услуг (минимизация расходов или максимизация прибыли) Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума Линейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума Решение задач с помощью производной	6	
4	Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач. (задачи с заданным условием платежей суммы основного долга; равномерные платежи суммы основного долга (дифференцированные платежи); равные платежи по кредиту (аннуитетные платежи) Решение задач на оптимальный выбор. Задачи на оптимизацию (с использованием производной). Задачи на оптимизацию (введение параметра)	10	
Задачи с параметром		16	
1	Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	2	Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условия, извлекать необходимую информацию, моделировать условия с помощью схем, таблиц; строить логическую цепочку рассуждений; критически
2	Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	2	
3	Квадратный трехчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена	2	
4	Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.	2	
5	Параметры в задачах ЕГЭ.	8	

		оценивать полученный ответ, проверять ответ на соответствие условию.
Зачет	3	
Итоговое занятие	1	
Итого	68	

Поурочное планирование

№	Тема	Кол-во часов	Дата провед план	Дата провед факт
Текстовые задачи, использующие уравнения в целых числах		8		
1	Диофантовые уравнения первого порядка с двумя неизвестными	1	5.09.	
2	Диофантовые уравнения первого порядка с двумя неизвестными	1	7.09	
3	Диофантовые уравнения второго порядка с двумя неизвестными	1	12.09.	
4	Диофантовые уравнения второго порядка с двумя неизвестными	1	14.09	
5	Уравнения в целых числах	1	19.09.	
6	Уравнения в целых числах	1	21.09	
7	Задачи математических олимпиад	1	26.09.	
8	Задачи математических олимпиад	1	28.09	
Текстовые задачи, использующие делимость целых чисел.		12		
9	Признаки делимости. НОД и НОК	1	3.10	
10	Признаки делимости. НОД и НОК. Решение задач (№18 из ЕГЭ)	1	5.10	
11	Задачи на свойства делимости	1	10.10	
12	Задачи на свойства делимости. Решение задач (№18 из ЕГЭ)	1	12.10	
13	Задачи математических олимпиад	1	17.10	
14	Задачи математических олимпиад	1	19.10	
15	Задачи на делимость из ЕГЭ(№18)	1	31.10	
16	Задачи на делимость из ЕГЭ(№18)	1	2.11	
17	Решение задач на делимость по материалам ЕГЭ	1	7.11	

1 8	Решение задач на делимость по материалам ЕГЭ	1	9.11	
1 9	Решение задач на делимость по материалам ЕГЭ	1	14.11	
2 0	Решение задач на делимость по материалам ЕГЭ	1	16.11	
Оценка переменных, организация перебора		6		
2 1	Оценка переменных, организация перебора	1	21.11	
2 2	Оценка переменных, организация перебора	1	23.11	
2 3	Неравенства в целых числах, графические иллюстрации	1	28.11	
2 4	Неравенства в целых числах, графические иллюстрации	1	30.11	
2 5	Задачи математических олимпиад	1	5.12	
2 6	Задачи математических олимпиад	1	7.12	
2 7	Зачет по темам	1	12.12	
Задачи с экономическим содержанием		22		
2 8	Простой и сложный процентный рост. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост.	1	14.12	
2 9	Простой и сложный процентный рост. Арифметическая и геометрическая прогрессии в экономике и задачах на процентный рост.	1	19.12	
3 0	Задачи на вклады и кредиты, акции и другие ценные бумаги.	1	21.12	
3 1	Кредит с заданными условиями выплаты суммы основного долга. Решение задач.	1	26.12	
3 2	Дифференцированные платежи Решение задач.	1	28.12	
3 3	Аннуитетные платежи. Формирование графика платежей по кредиту	1	9.01	
3 4	Методы оптимальных решений Задачи о кредитовании и банковских процентах.	1	11.01	
3 5	Задачи оптимизации производства товаров или услуг (минимизация расходов или максимизация прибыли)	1	16.01	
3 6	Линейные целевые функции с целочисленными точками экстремума и нецелочисленными точками экстремума	1	18.01	
3 7	Нелинейные целевые функции с целочисленными точками экстремума	1	23.01	

3 8	Нелинейные целевые функции с нецелочисленными точками экстремума	1	25.01	
3 9	Решение задач с помощью производной	1	30.01	
4 0	Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач.	1	2.02	
4 1	Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка задач (задачи с заданным условием платежей суммы основного долга).	1	6.02	
4 2	Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка (равномерные платежи суммы основного долга (дифференцированные платежи))	1	8.02	
4 3	Решение задач с экономическим содержанием из открытого банка (аннуитетные платежи)	1	13.02	
4 4	Решение задач на оптимальный выбор. Производственные и бытовые задачи, транспортная задача.	1	15.02	
4 5	Решение задач на оптимальный выбор. Оптимизация работы на производстве с учётом цен на рынке товара и факторов производства	1	20.02	
4 6	Задачи на оптимизацию на многозаводском производстве (включая разные заводы/отели/другие рабочие пространства).	1	22.02	
4 7	Задачи на оптимизацию (с использованием производной).	1	27.02	
4 8	Задачи на оптимизацию (введение параметра)	1	1.03	
4 9	Задачи на оптимизацию (введение параметра)	1	6.03	
5 0	Зачет по теме	1	13.03	
Задачи с параметром		16		
5 1	Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	1	15.03	
5 2	Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	1	20.03	
5 3	Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	1	3.04	
5 4	Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	1	5.04	
5 5	Квадратный трехчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена	1	3.04	
5 6	Квадратный трехчлен с параметром. Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена	1	5.04	
5 7	Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.	1	10.04	
5 8	Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.	1	12.04	

5 9	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18)Уравнение окружности с параметром. Графический метод решения	1	17.04	
6 0	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18) Уравнение окружности с параметром	1	19.04	
6 1	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18) Иррациональные уравнения с параметром. Метод замены	1	24.04	
6 2	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18)	1	26.04	
6 3	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18)	1	3.05	
6 4	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18)	1	10.05	
6 5	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18)	1	15.05	
6 6	Параметры в задачах ЕГЭ.(№18)	1	17.05	
6 7	Зачет по теме	1	22.05	
6 8	Итоговое занятие по курсу	1	24.05	

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

1. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. - М.-Харьков: "ИЛЕКСА", "Гимназия", 2009.
2. Гордин Р.К. Это должен знать каждый матшкольник. М.:МЦНМО, 2003. 56 стр.
3. Ковалёва Г. И., Бузумная Т. И. и др., Математика, тренировочные тематические задания повышенной сложности, Волгоград, Изд-во "Учитель", 2007.
4. Кравцев С.В. и др. Методы решения по алгебре: от простых до самых сложных. – Москва, изд. "Экзамен", 2005.
5. Колосов В.А. Теоремы и задачи алгебры, теории чисел и комбинаторики. М.: Гелиос АРВ, 2001. 256 стр.
6. Мордкович А.Г. Решаем уравнения и неравенства М. «Школа-Пресс», 1995.
7. Мительман И.М. Раскрасим клетчатую доску. Ижевск, 2002. 56 стр.
8. Оре. О. Теория графов. М.:Наука, 1980. 336 стр.
9. Потапов М.К., Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В. Уравнения и неравенства с параметрами. -Издат МГУ, 1992 .
10. Потапов М.К., Олехник С.Н., НестеренкоЮ.В. Математика. Методы решения задач для поступающих в ВУЗы. М. - «Дрофа»,1995.
11. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Задачи на целые числа. – Ростов-на-Дону.: Легион, 2016.
12. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика ЕГЭ Социально-экономические задачи- Ростов-на-Дону.: Легион, 2019-160 стр..
13. Садовничий Ю.В. ЕГЭ 2017. Задание 19. Решение задач и уравнений в целых числах- М.: Экзамен, 2017.
14. Харари.Ф. Теория графов. М., 2003. 296 стр.
15. Шахмейстер А.Х. Задачи с параметрами в ЕГЭ. – С.-Петербург, «ЧеРо на Неве», 2006 .

16. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач – М. – «Просвещение» 2008.
17. Шестаков С..А. ЕГЭ 2020. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Под редакцией И.В. Яценко-М.:МЦНМО.2020-208стр

Интернет – источники:

1. Открытый банк задач ЕГЭ: <http://mathege.ru>
2. Информационно-поисковая система «Задачи»: <http://zadachi.mccme.ru/easy>
3. Конкурсные задачи по математике: справочник и методы решения
<http://mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm>
4. Математика для поступающих в вузы : <http://www.matematika.agava.ru>
5. Выпускные и вступительные экзамены по математике: варианты, методика:
<http://www.mathnet.spb.ru>
6. Видеоуроки по математике: 4ege.ru
7. Образовательный портал: <http://alexlarin.net/>