**Выступление на районном семинаре учителей математики, посвященный проблемам подготовки учащихся к ЕГЭ по математике.**

**28.03.2018 год.**

«Методика подготовки к ЕГЭ по математике».

*Подготовил учитель математики высшей категории*

*МКОУ «Гимназия Культуры мира» им. Нуцалова К.Г. села Гуни Казбековского района Республики Дагестан Нухов Абдулгапур Айгунович*

Распоряжением правительства РФ от 24.12.2012 №2506-р, принятым в соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.20120»О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки», утверждена Концепция развития математического образования в Российской Федерации, определяющая базовые принципы, цели, задачи и основные направления. Согласно Концепции, математическое образование должно, с одной стороны, «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе», с другой – «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий, в том числе - цифровых». Кроме того, «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

 Из выше сказанного следует, что основная идея модернизации старшей школы состоит в том, что образование должно стать более индивидуализированным, функциональным. В том смысле, что оно должно более эффективно работать непосредственно на жизненную саморегуляцию старшеклассника, результатом которой является успешная сдача ЕГЭ и продолжение образования в вузе. Для выпускников, чья дальнейшая профессиональная деятельность не будет связана с математикой, очень важно овладеть определенным математическим аппаратом, который позволил бы им осуществлять хотя бы простейший количественный анализ информации и успешно завершить курс средней школы, сдав ЕГЭ по математике базового уровня на положительную оценку.
 Единый государственный экзамен как форма итоговой аттестации стал неотъемлемой частью современной системы школьного образования. В рамках новой формы ЕГЭ по математике совершён переход от экзамена по «Алгебре и началам анализа» за 10-11 класс к экзамену по математике за 5-11 классы. В новой модели экзамена сделан большой акцент на проверку базовых математических компетенций учащихся, необходимых в реальных жизненных ситуациях, увеличено количество заданий по геометрии.
Исходя из этого, главной задачей, которая стоит перед каждым учителем, становится качественная подготовка учащихся к сдаче ЕГЭ, поэтому каждый педагог апробирует в своей работе наиболее эффективные методы, формы и технологии обучения. Не являюсь исключением из этого правила и я.

Ведущая идея моего опыта – повышение качества математической подготовки старшеклассников на основе использования различных форм и технологий.

В начале пути подготовки к ЕГЭ необходимо определить ожидаемые результаты сдачи ЕГЭ. Для этого достаточно осуществить опрос учащихся и родителей: «Каких результатов вы ожидаете от сдачи ЕГЭ по математике?». Как правило, по результатам опроса в классе можно выделить три группы, объединённые общей целью.

 К первой группе можно отнести учащихся, которые ставят перед собой цель – преодоление минимального рубежа.

Ко второй группе – учащиеся, которые планируют получить не очень высокие баллы, но достаточные для поступления в намеченное учебное заведение.

И, наконец, к третьей группе – учащиеся, которые планируют получение высоких баллов, необходимых для поступления в учебные заведения, предъявляющие высокие требования к уровню математической подготовки.
Вторым этапом по подготовке к итоговой аттестации необходимо провести с каждой группой учащихся *входные диагностические работы с целью выявления сильных и слабых областей математической подготовки каждого учащегося.*После полного анализа диагностических работ выстроить целенаправленные пути подготовки к итоговой аттестации для каждой группы учащихся.
 Для работы с *первой группой* учащихся необходимо прорабатывать и закреплять его сильные области математической подготовки, при этом постепенно подключать задания на усиление слабых областей, число отрабатываемых заданий должно постепенно увеличиваться с намерением, чтобы учащиеся к концу учебного года усвоили материал базового уровня.
 С учащимися*второй группы* нужно прорабатывать все задания первой части и первые задания второй части профильного уровня. Закреплять и отрабатывать как сильные, так и слабые области математической подготовки.
Для учащихся *третьей группы*, как и для учащихся второй группы необходимо добиваться устойчивых результатов по работе с задачами первой части, заданий С1, С2, С3, заданий С4-С6, исходя из возможностей учащегося.
 Подготовка учащихся к ЕГЭ осуществляется на моих уроках математики по следующим направлениям:

– информационная работа;

– содержательная подготовка;

– психологическая подготовка.

**Информационная работа**

В кабинете математики ежегодно оформляется информационный стенд, отражающий общую информацию, связанную с ЕГЭ, а также материалы ЕГЭ по математике: демонстрационный вариант КИМ, инструкция по выполнению работы, инструкция по заполнению бланков, спецификация экзаменационной работы по математике единого государственного экзамена, методические и психолого-педагогические особенности подготовки к сдаче ЕГЭ по математике (рекомендации для выпускников), расписание экзаменов, график консультативных занятий по подготовке к ЕГЭ, список литературы и адреса сайтов.

Результаты ЕГЭ выявили ряд нерешенных проблем, характерных для подготовки различных категорий выпускников, которые позволяют выработать некоторые общие рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания и подготовки учащихся средней школы.

1.Необходимо совершенствовать методику формирования базовых умений, составляющих основу математической подготовки выпускников средней школы.

 2. В настоящее время вызывают тревогу низкие результаты выполнения заданий на решение иррациональных уравнений и логарифмических неравенств. Следует обратить внимание на обеспечение более прочного усвоения учащимися стандартных алгоритмов решения этих уравнений и неравенств.

3.Геометрическая подготовка выпускников гимназии продолжает оставаться невысокой, поэтому по-прежнему необходимо усиленное внимание учителей к преподаванию курса геометрии в основной и старшей школе, чтобы в процессе обучения учащиеся не только овладевали теоретическими фактами курса, но и приобретали умения проводить обоснованные рассуждения при решении геометрических задач и математически грамотно записывать полученное решение

4.Слабая подготовка учащихся по математике за курс основной школы по вопросам: выполнение совместных действий над обыкновенными и десятичными дробями; преобразование многочленов; преобразование алгебраических дробей; преобразование выражений, содержащих степень с целым показателем; решение линейных, квадратных, дробно-рациональных уравнений и неравенств; определение свойств функции с помощью графика и аналитически. В связи с этим необходимо обратить особое внимание на систематическое повторение материала основной школы.

Неотъемлемым элементом подготовки к ЕГЭ, на мой взгляд, является обучение учащихся заполнению бланков. Эту работу мы ведем с 10 класса. Тем не менее, некоторые учащиеся даже к концу 11 класса допускают ошибки при заполнении бланков ЕГЭ во время тренировочных работ: кто от волнения, а кто и по невнимательности. Работа в этом направлении ведётся систематически с отдельными учащимися на консультациях.

**Содержательная подготовка**

Зачастую учителя, репетиторы и родители, помогающие своим детям подготовиться к ЕГЭ, пытаются прорешать как можно больше вариантов предыдущих лет. На мой взгляд, такой путь неперспективен. Во-первых, варианты не повторяются. Во-вторых, у школьника не формируется устойчивый общий способ деятельности с заданиями соответствующих видов. В-третьих, у детей появляется чувство растерянности и полной безнадежности: заданий так много и все они такие разные. И каждый раз нужно применять соответствующий подход. Естественно, запомнить решения всех заданий невозможно, поэтому намного разумнее учить школьников общим универсальным приемам и подходам к решению.

**Сформулируем принципы построения методической подготовки к ЕГЭ.**

**Первый принцип** – тематический. На мой взгляд, разумнее выстраивать такую подготовку, соблюдая правило – от простых типовых заданий до заданий части С. Система развития логического мышления учащихся осуществляется с помощью системы различных типов задач с нарастающей трудностью. Мои наблюдения показали, что расположение однотипных задач группами особенно полезно, поскольку дает возможность научиться логическим рассуждениям при решении задач и освоить основные приемы их решения.

**Второй принцип:** переход к комплексным тестам разумен, начиная со 2 полугодия, когда у школьника накоплен запас общих подходов к основным типам заданий и есть опыт в их применении на заданиях любой степени сложности.

**Третий принцип:** все тренировочные тесты провожу с жестким ограничением времени. Занятия по подготовке к тестированию нужно стараться всегда проводить в форсированном режиме с подчеркнутым акцентированием контроля времени. Этот режим очень тяжел школьникам на первых порах, но, привыкнув к этому, они затем чувствуют себя на ЕГЭ намного спокойнее.

**Четвертый принцип** в шутливой форме звучит так: «Нормальные герои всегда идут в обход!». Учу выпускников использовать наличный запас знаний, применяя различные «хитрости» и «правдоподобные рассуждения» для получения ответа наиболее простым и понятным способом.

Подготовка к единому государственному экзамену требует индивидуального, личностно ориентированного подхода. Для реализации такого подхода в учебном плане нашей гимназии в 11 классе предусмотрено преподавание элективного учебного предмета по математике в рамках подготовки к ЕГЭ. Ученики подразделяются на группы по уровню знаний. На занятия более слабых учеников могут приходить все желающие, там разбираются задания из первой части , на занятиях более продвинутых учеников, разбираются задания из второй части. Посещаемость учащимися этих занятий контролирует классный руководитель и непосредственно учитель. Выясняются причины отсутствия ученика на занятии, сведения доводятся до родителей.

Подготовка к ЕГЭ по математике провожу на протяжении всего периода изучения математики в школе, потому что, в первую очередь, дети должны овладеть содержанием курса и одновременно общеучебными и специальными умениями и навыками, позволяющими применить знания в различных по уровню сложности ситуациях. Учеников с 5 класса учу:

·      приёмам самоконтроля;

·      самопроверке;

·      прикидки границ результата;

·      разумного выбора ответа;

·      сравнения;

·      угадывания;

·      различным «хитростям» быстрых вычислений.

На мой взгляд, у учащихся должно быть выработано умение работать с тестами. Сейчас издано огромное количество сборников тестов для 5-11 классов. Это и тематические тесты, и тесты для  промежуточного и итогового контроля. По таким сборникам я работаю в течение нескольких лет. Первичное закрепление – работа по определению, по прямому применению теории; решение большого числа однотипных упражнений с целью «набить» руку. Но здесь главное – вовремя остановиться, иначе процесс становится механическим, бездумным. Кроме того, подвожу постепенно учеников к мысли, что им необходимо самостоятельно разбираться в формулировках заданий и определять последовательность работы, ведь одно из слабых мест при выполнении теста – неумение разобраться в условии. Поэтому особое внимание обращаю на формулировки вопросов. Привыкнув к традиционным формулировкам «Выполните действия», «Решите уравнение», «Решите систему неравенств» и т.д., ученики могут испытывать затруднения, если вопрос задается нетрадиционно. В ЕГЭ представлен широкий спектр вопросов. Применяя умения выполнять арифметические действия, решать уравнения, упрощать выражения, такие знакомые и хорошо отрабатываемые в основной школе, вопросы делают их более интересными и неожиданными, например:

·      найдите количество точек экстремума функции...

·      выберите наибольшее целое число из промежутка...

·      укажите наименьшее натуральное решение неравенства...

·      найдите число целых решений неравенства...

·      найдите среднее арифметическое натуральных решений системы неравенств...

Если в 7,8 классах вся работа носит только подготовительный характер, то в выпускных – это конкретная работа.

Во-первых, в 10 классе у нас в гимназии переводной экзамен проходит в формате ЕГЭ. Были составлены по материалам прошлых лет тематические подборки по всем изученным в 10 классе темам по двум частям (В и С), тестовые работы только по программе 10 класса. В течение учебного года в 11 классе на уроках закрепления, контроля использую не только материалы учебника, но и обязательно материалы ЕГЭ, которые тоже оформлены в виде подборок, причём по возможности используются различные формулировки заданий. Используем подборку материалов из Открытого банка задач по математике (www.mathege.ru.).

Во-вторых, основная работа по непосредственной подготовке к экзамену начинается в ходе обобщающего повторения. Возможностей для организации эффективного обобщающего повторения и продуктивной подготовки к экзаменам в настоящее время довольно много. Главное — не подменять итоговое повторение бессистемным решением (и уж тем более — бездумным заучиванием решений) того или иного числа задач. При грамотной организации итогового обобщающего повторения удается диагностировать проблемные зоны в знаниях учащихся, закрыть их, овладеть общими навыками решения задач различных типов, эффективно и продуктивно подготовить учеников к экзамену и, в конечном счете, обеспечить их необходимым багажом для продолжения образования.

В качестве одного из типичных недостатков современной математической подготовки учащихся в нашей стране чаще всего называют почти полное неумение работать с задачами хотя бы минимальной практической направленности. Подавляющее большинство упражнений в учебниках направлены на проверку умений «вычислять, упрощать, решать» и т.п. Но доля текстовых, практико-ориентированных задач на ЕГЭ возрастает. Практика показывает, что при выполнении заданий базового и повышенного уровня выпускники допускают много вычислительных ошибок.

Для устранения недостатков в подготовке учеников к ЕГЭ по математике я постоянно уделяю внимание совершенствованию процесса преподавания: активно включаю в учебный процесс идеи дифференцированного обучения (дифференциация требований в процессе обучения, разноуровневый контроль); использую практические разработки по индивидуализации обучения (создание индивидуальных модулей обучения), учитываю рекомендации психологов по организации усвоения изученного материала.

Каждая тема даётся в сжатом виде с основными акцентами, составляется краткий справочник по этой теме, разбираются типовые задания уровня. На каждую тему отводится не более двух занятий. Основная отработка заданий части «В» ведётся на комплексных тестах, когда заканчивается обобщающее тематическое повторение.

Третья составляющая – выполнение вариантов ЕГЭ, сгенерированных с помощью специальных программ (генератор вариантов на сайте «Решу ЕГЭ», «alekslarin.net»), демоверсий текущего года, варианта пробного экзамена, работа по сборникам «Варианты ЕГЭ» текущего года. Здесь главное – **контроль и учёт**. Каждый ученик имеет собственный лист учёта выполненных заданий. Имеются такие листы и у меня. В течение консультативного занятия ученики самостоятельно выполняют работы с обязательной фиксацией результатов. Те задания, которые «западают» у большого числа учеников, подробно разбираются со всем классом и даются аналогичные на контроль. Кроме того, со всем классом разбираем те задания , которые в принципе может решить большинство. Далее идёт индивидуальная дифференцированная работа. Нестандартные задания и задания из второй части разбираются только с теми учениками, которые почти не делают ошибок в базовой части. Остальные «набивают» руку на заданиях первой части, чтобы гарантированно в классе и дома получить балл, необходимый для преодоления минимального порога. Систематически даю учащимся контрольные тесты на оценку с соблюдением временных рамок. Кроме того, показываю рациональные подходы к решению некоторых заданий: выбор ответа через проверку или методом исключения.

Четвертая составляющая – использование ИКТ при подготовке к ЕГЭ.

В мире нет ничего постоянного. И уже никого не удивишь использованием на уроках интерактивных досок, мультимедийных проекторов и другой техники. Компьютер как универсальное средство обработки, хранения и представления информации прочно вошел в нашу жизнь. Большую роль информационно коммуникационные технологии играют и при подготовке ЕГЭ. От того, как учащиеся сдают ЕГЭ, можно судить о работе учителя. Также результаты ЕГЭ учитываются и при оплате труда и при прохождении аттестации. И поэтому вполне объяснимым является стремление наиболее качественно организовать подготовку учащихся к успешной сдаче экзамена. И такая подготовка становится возможной при использовании ИКТ.

Подготовку к экзамену провожу как в рамках урока, так и во внеурочное время (через элективные курсы, индивидуальные занятия и консультации).

Использование ИКТ при подготовке к ЕГЭ имеет следующие преимущества:

- организация самостоятельной работы учащихся;

- индивидуализация обучения;

- рост объёма выполненных заданий;

- повышение мотивации и познавательной активности за счёт разнообразия форм работы;

-  поддерживание учителей в состоянии творческого поиска новых методов обучения;

- проявление интереса учащихся к предмету;

- создание собственного банка учебных и методических материалов, готовых к использованию в учебно-познавательном процессе.

Наилучший способ достижения хорошего результата – это ежедневная и разнообразная тренировка не только различных заданий, но и с ограничением во времени. Компьютер может использоваться на всех этапах обучения: при объяснении нового материала, закреплении, повторении, контроле.

При подготовке к ЕГЭ мы применяем электронные пособия, презентации, тестовые работы, ресурсы Интернета, видео-уроки.

При подготовке к ЕГЭ огромную роль играет и использование Интернета. Интернет прочно вошёл в нашу жизнь. К нему мы обращаемся в поисках дополнительного материала к уроку. Мы используем on-line тесты при подготовке к экзамену. И уже не надо тратить много времени на проверку тестов. За короткое время мы получаем объективную картину уровня усвоения изучаемого материала и имеем возможность вовремя скорректировать. Есть возможность выбора уровня трудности задания для конкретного ученика. Очень важно то, что ученик, после выполнения теста сразу видит результат с указанием ошибок.

Практикуется и использование тематических тестов. Тесты предназначены не только для проверки усвоения пройденного материала. Но и для изучения отдельных тем. Многие задания снабжены решениями, которые можно просмотреть и во время выполнения работы, так и после прохождения теста.

Я уверен, что использование ИКТ при подготовке к ЕГЭ будет расти с каждым годом и данный рост будет вполне оправданным.  Ещё Ушинский отмечал, что знания будут тем прочнее и полнее, чем большим количеством органов чувств они воспринимаются. Все эти условия реализуются при использовании ИКТ при подготовке к ЕГЭ. Таким образом, использование ИКТ позволяет повысить уровень знаний, облегчает подготовку к ЕГЭ, делает уроки нетрадиционными, запоминающимися, интересными, более динамичными. Но несмотря на большие плюсы, нельзя забывать, что компьютер- это всего лишь средство, которое способствует достижению поставленных целей и задач урока, но компьютер никогда полностью не заменит учителя.

**Психологическая подготовка**

·      следует работать над повышением уровня мотивации в первую очередь;

·      необходимо работать над такими качествами как усидчивость, сосредоточенность, внимательность, способность к самопроверке;

·      следует приучать учащихся работать самостоятельно;

·      необходимо не допускать нервозности, не нагнетать психоз, но требовать обязательности, исполнительности, самостоятельности;

·      каждый ученик должен иметь адекватное представление об уровне собственной подготовки по предмету независимо от своих способностей; знать свои пробелы в знаниях и стремиться их устранить;

·      быть готовым к длительному самостоятельному занятию предметом, уметь объяснить каждый шаг своего решения, выстраивать свои индивидуальные ассоциации по подходам к решению, вносить дополнения в свой индивидуальный справочник;

·      обязательно нужно учить стратегии выполнения работы, правильно распределять своё время при выполнении работы, уметь концентрироваться на выполнении работы, что достигается настойчивыми тренировками.

И ещё некоторые рабочие моменты, которые беру за правило, работая в выпускных классах:

* отказ от любой фронтальной работы. Вместо устной фронтальной работы – диктанты, срезы по формулам, алгоритмам, заданиям базового уровня с обязательной оперативной проверкой, взаимопроверкой, самопроверкой, с последующим анализом ошибок и их классификацией: не знаю, невнимательность, небрежность или не понимаю;
* необходимое условие – знание теории, поэтому у каждого ученика имеется свой индивидуальный справочник с кратким изложением основных теоретических положений, куда вносятся индивидуальные дополнения;
* на каждом уроке обязательно проверяется домашнее задание;
* часто применяются работа в парах, группах, взаимообучение;
* родители – наши союзники. Мы информируем родителей на собраниях о структуре и содержании контрольно-измерительных материалов, о процедуре проведения экзамена, о критериях оценивания, о ходе подготовки к ЕГЭ и уровне готовности каждого выпускника;
* школьному методическому объединению отводится важная роль в процессе подготовки учащихся к ЕГЭ. На заседаниях МО регулярно изучаем нормативно-правовые документы по ЕГЭ; проводим семинары-практикумы по решению заданий высокого уровня сложности по определённым темам; вырабатываем совместные рекомендации учителям по стратегии подготовки к ЕГЭ.

Экзамен не должен стать для выпускника испытанием на прочность нервной системы. Чем раньше начнётся подготовка к экзамену, тем легче пройдёт сдача экзамена. Подготовка – это не только натаскивание и отработка заданий прошлых лет, а:

* использование тестовой формы контроля на уроках обобщающего повторения не только в выпускных классах;
* изучение программного материала с включением заданий тех типов и в той форме, что и в ЕГЭ;
* работа над устранением пробелов в знаниях;
* рациональная организация своей деятельности, умение ориентироваться во времени, в выборе посильных заданий, в их оформлении.

Такие действия учителя помогут выпускникам подготовить себя психологически к процессу тестирования, укрепят в учащихся чувство уверенности в себе.

В заключение хотелось бы отметить, что применяя на практике те приемы и методы, о которых шла речь, я получаю стабильные, достойные результаты по математике выпускников по ЕГЭ и ГИА.

**2015 – 2016 уч.год ЕГЭ** **%спр. – 96 %кач. – 69 ср. бал – 3,9**

**2016 – 2017 уч.год ОГЭ** **%спр. – 100 %кач – 88 ср. бал – 4,0**

И наконец, хочу привести некоторые рекомендации учителям по работе с учащимися, планирующими выполнение экзаменационной работы:

***На базовом уровне:*** Для учащихся, слабо овладевших или фактически не овладевших математическими компетенциями, требуемыми в повседневной жизни, и допускающих значительное число ошибок в вычислениях, при чтении условия задачи, образовательный акцент должен быть сделан на формировании базовых математических компетентностей. В этой группе учебный материал старшей школы может изучаться обзорно. Дополнительно потребуется не менее 2–3 часов в неделю для ликвидации проблем в базовых предметных компетенциях. Общее количество часов математики должно быть не менее 4 часов в неделю.

Для подготовки к государственной итоговой аттестации учащихся этой категории следует различными диагностическими процедурами выявить 9–12 заданий экзамена базового уровня, которые учащийся может выполнить, возможно, с ошибками, и в процессе обучения добиться уверенного выполнения этих заданий. Расширять круг этих заданий следует поэтапно. Эта работа может быть организована для различных групп учащихся одного класса на разных уровнях в урочной и внеурочной работе.

В обучении учащихся, имеющих значительные пробелы в знаниях и слабые вычислительные навыки, программа обучения должна быть компенсирующей.

Для учащихся, которые имеют достаточно высокий уровень подготовки, но не планируют сдачу экзамена профильного уровня, при подготовке к экзамену базового уровня, следует делать больший акцент на решение задач 18–20, с целью развития мышления, а также уделить внимание формированию представления об общекультурной роли математики, развитию наглядных геометрических представлений.

***На профильном уровне:*** Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики средней (полной) школы на базовом уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии на базовом уровне. Помимо заданий базового уровня в образовательном процессе должны использоваться задания повышенного уровня. Количество часов математики должно быть не менее 5 часов в неделю.

Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики полной (средней) школы на профильном (повышенном) уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии.

В первую очередь нужно выработать у обучающихся быстрое и правильное выполнение заданий части 1, используя, в том числе и банк заданий экзамена базового уровня. Умения, необходимые для выполнения заданий базового уровня, должны быть под постоянным контролем.

Задания с кратким ответом (повышенного уровня) части 2 должны находить отражение в содержании математического образования, и аналогичные задания должны включаться в систему текущего и рубежного контроля.

В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно особое внимание обращать на построение чертежей и рисунков, лаконичность пояснений, доказательность рассуждений.

**Литература:**

1.О преподавании математики в учебном году. Методическое письмо /под ред. И. В.Ященко, А. В.Семенова. – М.: МИОО, 2016.

2. ЕГЭ – 2015. Математика. Тематические тренировочные задания /В. В.Кочагин, М. Н.Кочагина. –М.:Эксмо, 2015.

3.ЕГЭ 2016. Математика: Сборник тренировочных работ /Под ред. А. Л.Семенова и И. В.Ященко. – М.: МЦНМО, 2016.

4.Ященко И. В., Шестаков С. А., Захаров П. И. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2015 году. Методические указания. – М.: МЦНМО, 2015.

5.ЕГЭ 2016. Математика. Задачи(1-12) базовый уровень. Рабочие тетради / Под ред. А. Л.Семенова и И. В.Ященко. – М.: МЦНМО, 2016.

6.Шестаков С. А., Захаров П. И. ЕГЭ 2014. Математика. Задача 12 профильный уровень / Под ред. А. Л.Семенова и И. В.Ященко. – М.: МЦНМО, 2014.

7.Смирнов В. А. ЕГЭ 2015. Математика. Задача 13 профильный уровень/ Под ред. А. Л.Семеноваи И. В.Ященко. – М.: МЦНМО, 2015.

8.Сергеев И. Н., Панферов В. С. Задача 14профильный уровень / Под ред. А. Л.Семенова и И. В.Ященко. – М.: МЦНМО, 2015.

9.Панферов В. С., Сергеев И. Н. Отличник ЕГЭ. Математика. Решение сложных задач; ФИПИ – М.: Интеллект-Центр, 2016.

10.ЕГЭ 2015. Математика. Типовые тестовые задания / Под ред. Семенова А. Л., Ященко И. В. – М.: «Экзамен», 2015.

11.Интернет ресурсы.