

Методический анализ результатов ЕГЭ¹

по **МАТЕМАТИКЕ** (профильный уровень)

(наименование учебного предмета, кроме МАТЕМАТИКА БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

1.1.Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
Чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
21	55,26	12	57,14	13	46,43

1.2.Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	10	47,61	3	25	6	46,15
Мужской	11	52,39	9	75	7	53,85

1.3. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)³, которые использовались в ОО в 2022-2023 учебном году.

¹ При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов)

² Количество участников основного периода проведения ГИА

³ Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
	Учебник Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс. -М.: Просвещение, 2019 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10-11 класс. -М.: Просвещение, 2019	

1.4.ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету.

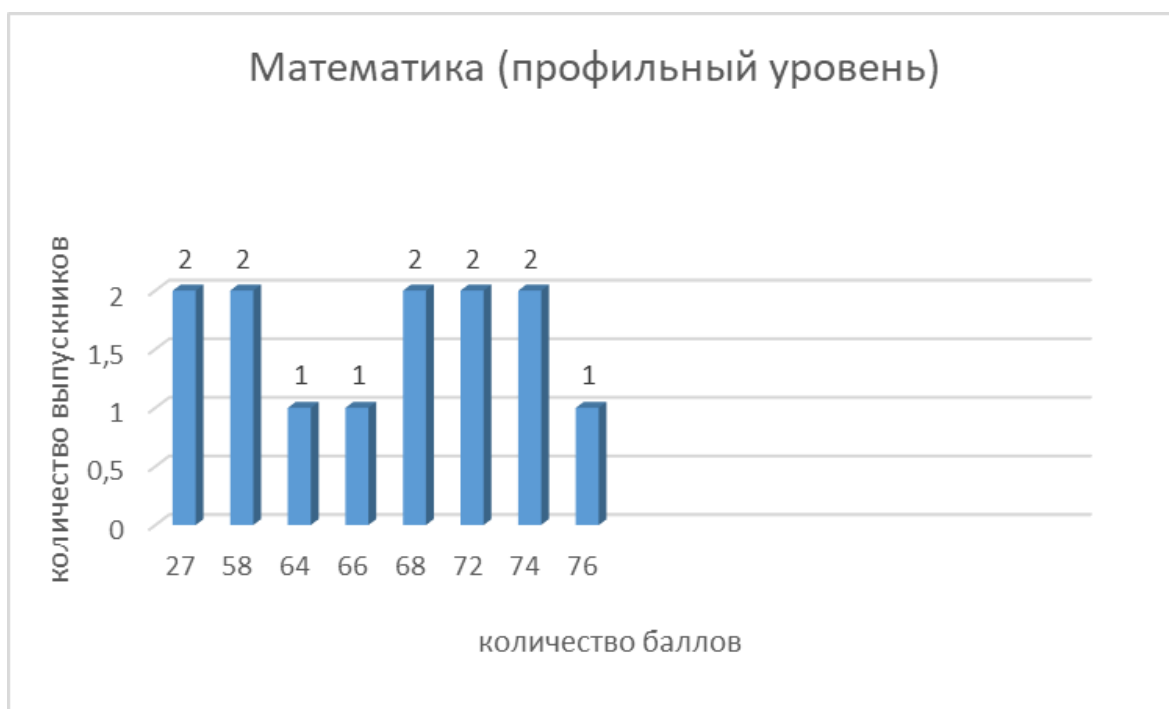
Количество выпускников, выбравших для сдачи ЕГЭ по математике профильного уровня снизилось по сравнению с предыдущим годом на 10,78%. Это говорит о том, что выпускники выбирают для продолжения обучения в вузах специальности, для которых результат ЕГЭ по математике не является обязательным (т.е. не учитывается при зачислении).

По гендерной принадлежности при сдаче профильной математики традиционно преобладают юноши.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

№ п/п	Участников, набравших балл	ОО		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	ниже минимального балла ⁴ , %	2,63	0	0
2	от минимального балла до 60 баллов, %	28,58	50	30,77
3	от 61 до 80 баллов, %	57,15	50	69,23
4	от 81 до 99 баллов, %	9,53	-	-
5	100 баллов, чел.	-	-	-
6	Средний тестовый балл	58,95	57,9	61,8

2.3. Результаты ЕГЭ по предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

2.3.1. в разрезе категорий⁵ участников ЕГЭ

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	Участники экзамена с ОВЗ
1	Доля участников, набравших балл ниже минимального	0	
2	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	30,77	
3	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	69,23	
4	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	0	
5	Количество участников, получивших 100 баллов	0	

2.4. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Динамика результатов ЕГЭ по математике профильный уровень за последний год положительная. Впервые за 3 года средний балл выше 60. Также в 2023 году отсутствуют выпускники не преодолевшие минимальный порог.

В 2023 году средний тестовый балл по сравнению с 2022 годом вырос на 3,9 и составил 61,8 балла. Выпускники набравшие высокие баллы (от 81 до 99 баллов) – отсутствуют.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁶ ПО МАТЕМАТИКЕ

Экзаменационная работа по математике профильного уровня состоит из двух частей и включает в себя 18 заданий, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

⁴ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрандзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

⁵ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

⁶ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

– часть 1 содержит 11 заданий (задания 1–11) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;

– часть 2 содержит 7 заданий (задания 12–18) с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

Задания части 1 предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

Задание с кратким ответом (1–11) считается выполненным, если в бланке ответов № 1 зафиксирован верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Задания 12–18 с развёрнутым ответом, в числе которых 5 заданий повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности, предназначены для более точной дифференциации абитуриентов вузов.

При выполнении заданий с развёрнутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов № 2 должны быть записаны полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

3.1. Анализ выполнения заданий КИМ

В 2023 году изменения в содержании КИМ отсутствуют.

В структуру части 1 КИМ внесены изменения, позволяющие участнику экзамена более эффективно организовать работу над заданиями за счёт перегруппировки заданий по тематическим блокам. Работа начинается с заданий по геометрии, затем следует блок заданий по элементам комбинаторики, статистике и теории вероятностей, а затем идут задания по алгебре и началам математического анализа.

3.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в ОО ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.

⁷ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в ОО ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	5.1,5.5 Уметь выполнять действия с геометрическим и фигурами, координатами и векторами	Б	76,92		25,00	100,00	
2	5.2-5.5 Уметь выполнять действия с геометрическим и фигурами, координатами и векторами	Б	84,62		75,00	88,89	
3	6.3 Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	92,31		100,00	88,89	
4	6.3 Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	76,92		50,00	88,89	
5	2.1 Уметь решать уравнения и неравенства	Б	100		100,00	100,00	
6	1.1-1.4 Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	92,31		75,00	100,00	
7	4.1-4.3 Уметь выполнять действия с функциями	Б	84,62		50,00	100,00	
8	2.1,2.2 Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	84,62		75,00	88,89	

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в ОО ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
9	2.1,2.2 Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	76,92		50,00	88,89	
10	2.1,2.2,3.1-3.3 Уметь выполнять действия с функциями	П	92,31		100,00	88,89	
11	4.1,4.2 Уметь выполнять действия с функциями	П	76,92		25,00	100,00	
12	2.1,2.2 Уметь решать уравнения и неравенства	П	61,54		25,00	83,33	
13	5.2-5.6 Уметь выполнять действия с геометрическим и фигурами, координатами и векторами	П	2,56		0,00	3,70	
14	2.1,2.2 Уметь решать уравнения и неравенства	П	7,69		0,00	11,11	
15	1.1,2.1.12 Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	19,23		0,00	27,78	
16	5.1,5.5 Уметь выполнять действия с геометрическим и фигурами, координатами и векторами	П	2,56		0,00	3,70	
17	2.1,2.2,3.1-3.3 Уметь решать уравнения и неравенства	В	5,77		0,00	8,33	

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в ОО ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
18	1.1-1.4, 2.1-2.2, 3.1-3.3 Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	15,38		0,00	22,22	

На основании статистического анализа можно сделать вывод, что все элементы содержания заданий базового уровня усвоены и находятся в диапазоне от 76,92% до 100%.

Задания повышенного и высокого уровня сложности вызывают затруднения: менее 15% выпускников справились с заданиями №13 и №16 (Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторам), №14 и №17 (Уметь решать уравнения и неравенства).

3.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Наименьший процент выполнения наблюдается в заданиях №13 и №16 (Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторам) – 2,56%. Данные задания – это задания повышенного и высокого уровней сложности, в то же время задания №1 и №2, проверяющие те же умения успешно выполняются всеми группами обучающихся (76,92% - №1, 84,62% - №2). Такая же ситуация и с заданиями №14, 17 (Уметь решать уравнения и неравенства) – на базовом уровне с данной группой заданий справилось от 61,54% до 100% обучающихся, в то время как с заданиями повышенного и высокого уровней справились только 7,69% и 5,77%, соответственно.

Наиболее успешно обучающиеся справились с заданиями №3 (Уметь строить и исследовать простейшие математические модели), №5 (Уметь решать уравнения и неравенства), №6 (Уметь выполнять вычисления и преобразования), №10 (Уметь выполнять действия с функциями). Доля выполнения данных заданий составила более 90%.

3.1.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:

владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую различных источников;

владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Достижение этих результатов влияет и на успешность освоения учебных предметов.

Среди заданий ЕГЭ по профильной математике базового, повышенного и высокого уровней были выделены некоторые, которые косвенно связаны с вышеперечисленными метапредметными результатами.

Данные задания носят логический характер и не имеет строго алгоритма решения. А значит требует от учащихся способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁸ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям математики рекомендуется:

Изучить и обсудить данные аналитические материалы и методические рекомендации по итогам проведения профильного ЕГЭ по математике в 2023 году, обратив внимание на выявленные типичные ошибки и пути их устранения; постоянно держать в поле зрения материалы по итогам проведения ЕГЭ, публикуемые в специализированных периодических изданиях.

Использовать в своей работе возможности, предоставляемые многочисленными сборниками по подготовке к профильному ЕГЭ, возможностями Интернета (демонстрационный вариант КИМ, открытый сегмент банка заданий по математике для проведения профильного ЕГЭ).

Провести поэлементный анализ заданий, традиционно вызывающих трудности у выпускников, и предусмотреть систематическую работу по формированию и развитию соответствующих базовых умений и навыков, акцентировать внимание учащихся на вариативных математических методах при решении задач определенных типов не к конкретному заданию, а по разделам курса.

Отработать методы решения задач разных типов, в том числе решение стереометрических задач на применение свойств различных фигур, на типологию и методологию решения уравнений и неравенств.

При организации повторения увеличить долю: комплексных заданий, заданий комбинированного характера, а также заданий с нестандартными формулировками, дополнительными условиями, на использование нескольких приёмов при решении и отборе решений; «сюжетных» задач на свойства функций; задач на отработку базовых конструкций.

Для устранения затруднений рекомендуется применять технологии проблемного и дифференцированного обучения, необходимо сочетать традиционные и интерактивные методы, применять учебно-групповое сотрудничество.

⁸ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

Для повышения уровня освоения материала при решении геометрических задач необходимо формировать умение использовать методы наглядного представления свойств фигур на протяжении всего периода обучения с 7-11 классы. При решении задач можно использовать методы подобия, замены, дополнительных построений.

Для решения экономических задач с развернутым ответом необходимо сформировать у выпускников элементы формальной логики. Этого можно добиться при систематической работе учителя в течение всего периода обучения (5-11 класс), используя общеизвестный алгоритм пошагового решения задач (план решения).

Учителям необходимо:

- разъяснять обучающимся принципы отбора и построения КИМ;
- использовать в процессе подготовки обучаемых учебно-тренировочные материалы, в том числе размещенные на сайтах: www.ege.edu.ru и www.fipi.ru; применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности;
- в процессе обучения необходимо развивать самостоятельность мышления учащихся, использовать проблемные методы обучения, включать в работу на уроках и факультативах задания, которые направлены не на репродукцию, не на воспроизведение знаний, не на тренировку памяти, а на формирование творческих способностей школьников, их способности мыслить, рассуждать, использовать и развивать свой интеллектуальный потенциал.

4.1.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

1. Дифференцировать и индивидуализировать обучение, осуществляя постоянный контроль степени усвоения каждым учеником материала в объеме обязательного минимума.
2. Использовать систему индивидуально-групповых занятий для учащихся с разными уровнями освоения математики.
3. Использовать практику наставничества «ученик-ученик» с обучающимися, испытывающими затруднения в обучении.
4. При изучении математики на углубленном уровне следует обратить внимание на вопросы, связанные с системой доказательств, с указанием причинно-следственных связей.
5. Дополнением к работе по данному направлению является организация и проведение элективных курсов, факультативов, индивидуально-групповых занятий не только по заданиям второй части, но и по заданиям первой части – для учащихся с низким уровнем освоения математики.
6. Дифференцировать домашние задания, задания на проверочные работы.

4.2.Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников

1. Скорректировать календарно-тематическое планирование рабочих программ по математике на 2023-2024 учебный год с учетом результатов ГИА-2023;
2. направить учителей на курсы повышения квалификации в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами;
3. информировать родительскую общественность о результатах и проблемных аспектах сдачи ЕГЭ;
4. проводить внутренний мониторинг уровня подготовки по предмету, для обучающихся, планирующих сдачу ЕГЭ по математике, начиная с 10 класса;

5. обеспечить индивидуальную работу с выпускниками 9 классов, проявившими выдающиеся способности к математике с использованием тьюторской поддержки, продолжить работу по подготовке учащихся 11-х классов к участию в различных этапах всероссийской олимпиады школьников по предмету;
6. проводить в каникулярное и учебное время профильные смены,
7. организовывать участие обучающихся в конкурсном отборе для участия в профильных сменах Центра «Вега».

4.3.Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

1. Решение сложных задач ЕГЭ по математике
2. Дифференцированный подход в преподавании математики на уровне СОО.