



**Методический анализ  
результатов региональной проверочной работы  
по МАТЕМАТИКЕ в 9 классе**

*II этап – 16 марта 2022 года*

**1. Назначение КИМ РПР** – оценить уровень общеобразовательной подготовки по математике обучающихся IX классов общеобразовательных организаций в целях подготовки к государственной итоговой аттестации выпускников. Результаты РПР могут быть использованы для адресной поддержки обучающихся при подготовке к ГИА 9.

РПР проводятся в соответствии с приказом министерства образования Саратовской области № 1843 от 10 ноября 2021 года «Об организации и проведении региональных проверочных работ по математике для обучающихся 9 классов общеобразовательных организаций Саратовской области 2021/2022 учебном году».

**2. Документы, определяющие содержание КИМ**

Содержание проверочной работы определяется на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8.04.2015 № 1/15)).

**3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ**

Содержание проверочной работы приближено к содержанию КИМ ОГЭ в рамках базового уровня математической подготовки и фактического материала, который изучен обучающимися на момент проведения проверочной работы.

Структура КИМ ОГЭ отвечает цели построения системы дифференцированного обучения математике в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех обучающихся базовой математической подготовки, составляющей функциональную основу общего образования, и одновременного создания условий, способствующих получению частью обучающихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения.

КИМ разработаны с учётом положения о том, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны: овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности; научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях; сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами.

#### 4. Характеристика структуры и содержания КИМ

Региональная проверочная работа содержит 25 заданий и состоит из двух частей. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; 2 часть – 6 заданий с развернутым ответом.

При проверке базовой математической компетентности обучающиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами; знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и проч.); умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Каждое задание базового уровня характеризуется пятью параметрами: элемент содержания, проверяемое умение, категория познавательной области, уровень трудности, форма ответа. В КИМ предусмотрены следующие формы заданий: с выбором ответа из четырех предложенных вариантов, с кратким ответом, на соотнесение.

Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся, составляющих потенциальный контингент профильных классов. Эта часть содержит задания повышенного и высокого уровней сложности из различных разделов математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастающей трудности: от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры.

Таблица 1. Распределение заданий по частям проверочной работы

Часть работы	Тип заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл
Часть 1	С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа	2	2
	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	17	17
Часть 2	С развернутым ответом	6	12
Итого		25	31

## 5. Распределение заданий КИМ по содержанию, проверяемым умениям и способам деятельности

Часть 1. В этой части содержатся задания по всем ключевым разделам математики, отраженным в кодификаторе элементов содержания (КЭС). Количество заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение заданий части 1 по разделам содержания курса математики

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
1	Числа и вычисления	7
2	Алгебраические выражения	1
3	Уравнения и неравенства	2
4	Числовые последовательности	1
5	Функции и графики	1
6	Координаты на прямой и плоскости	1
7	Геометрия	5
8	Статистика и теория вероятностей	1

Ориентировочная доля заданий, относящихся к каждому из разделов кодификатора требований (КТ), представлена в таблице 3.

Таблица 3. Распределение заданий части 1 по проверяемым умениям и способам действий

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	2
2	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	2
4	Уметь строить и читать графики функций	1
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	4
6	Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события	1
7	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	8

Часть 2. Задания части 2 направлены на проверку таких качеств математической подготовки выпускников, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- умение решить комплексную задачу, включающую в себя знания из разных тем курса алгебры;
- умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
- умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при

этом необходимые пояснения и обоснования;

- владение широким спектром приёмов и способов рассуждений.

Распределение заданий части 2 по разделам кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников представлено в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Распределение заданий части 2 по разделам содержания курса математики

Код по КЭС	Название раздела	Количество заданий
3	Уравнения и неравенства	2
5	Функции и графики	1
7	Геометрия	3

Таблица 5. Распределение заданий части 2 по проверяемым умениям и способам действий

Код по КТ	Основные умения и способы действий	Количество заданий
3	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	1
4	Уметь строить и читать графики функций	1
5	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	2
7.3	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры; составлять выражения, уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	1
7.8	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	1

## 6. Продолжительность РПР по математике

На выполнение проверочной работы (РПР-2) отводится 235 минут.

## 7. Дополнительные материалы и оборудование

Участникам разрешается использовать справочные материалы, содержащие основные формулы курса математики, выдаваемые вместе с работой. Разрешается использовать линейку. Калькуляторы на РПР не используются.

## 8. Система оценивания выполнения отдельных заданий и проверочной работы в целом

Для оценивания результатов выполнения работ участниками используется общий балл.

Каждое задание первой части работы, оценивается 1 баллом, и считается выполненным верно, если указан номер верного ответа (в заданиях с выбором ответа), или вписан верный ответ (в заданиях с кратким ответом), или правильно соотнесены объекты двух множеств и записана соответствующая последовательность цифр (в заданиях на установление соответствия).

Задания, оцениваемые в 2 балла, считаются выполненными верно, если

обучающийся выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ. В этом случае ему выставляется полный балл, соответствующий данному заданию. Если в решении допущена ошибка, не имеющая принципиального характера и не влияющая на общую правильность хода решения, то участнику выставляется 1 балл.

Максимальное количество баллов, которое может получить участник РПР-2 за выполнение всей работы – 31 балл. Из них: «Алгебра» – 29 баллов (задания №№ 1-13, 20, 21, 22); «Геометрия» – 12 баллов (задания №№ 14-19, 23, 24, 25).

Рекомендуемый минимальный результат выполнения экзаменационной работы, свидетельствующий об освоении Федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика», – 8 баллов, набранные в сумме за выполнение заданий двух модулей, при условии, что из них не менее 2 баллов по модулю «Геометрия».

*Для РПР шкала перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале разработана в соответствии со шкалой перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале для проведения ОГЭ, рекомендованной ФГБНУ «ФИПИ».*

Таблица 6. Шкала перевода первичных баллов в отметку

Отметка	2	3	4	5
Кол-во баллов, набранное обучающимися	0-7	8-14	15-21	22-31

## 9. Результаты выполнения заданий 1 части

**19 заданий** по всем ключевым разделам курса математики основной школы, отраженным в *кодификаторе элементов содержания (КЭС)*, соответствующих уровню базовой подготовки обучающихся.

В таблице 7. приведены в сравнении результаты выполнения заданий по разделам содержания участниками РПР-1 и РПР-2 за 2021/2022 уч. г.

Таблица 7

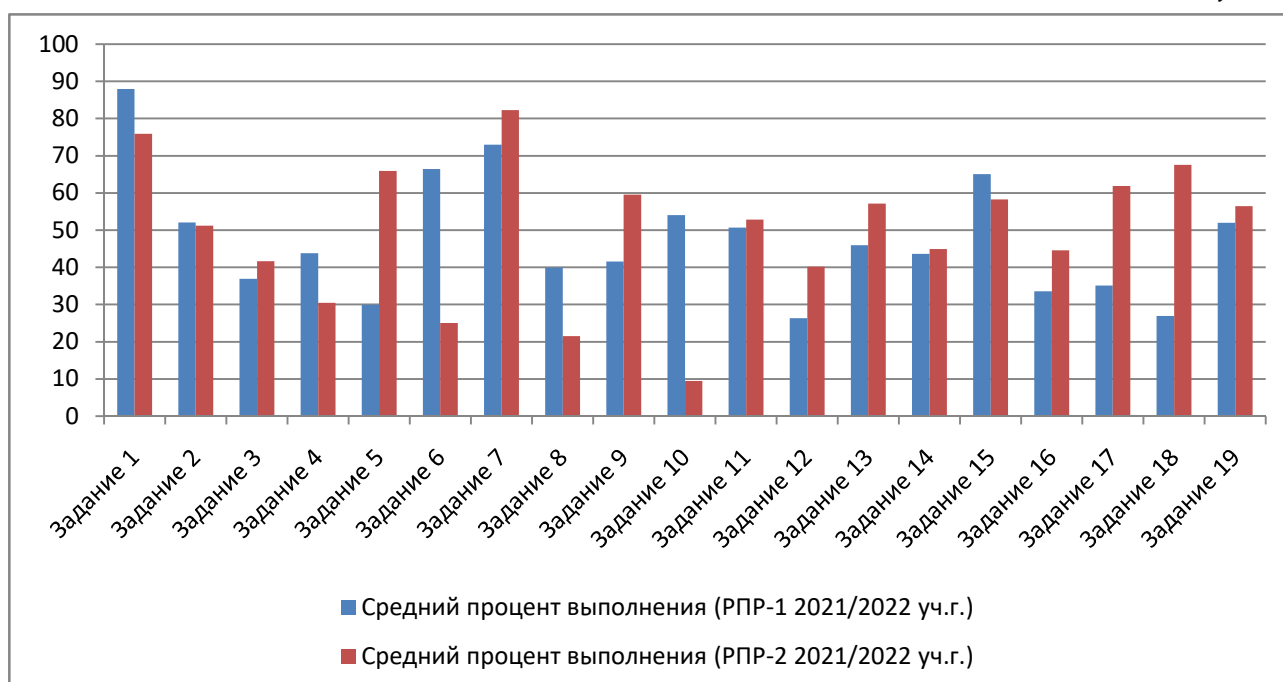
№ п/п	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Коды проверяемых элементов содержания	Коды разделов элементов требований	Средний процент выполнения (РПР-1 2021/2022 уч.г.)	Средний процент выполнения (РПР-2 2021/2022 уч.г.)
1.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	1–8	1, 7	87,99	75,93

2.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	1–8	1, 7	52,03	51,23
3.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	1–8	1, 7	36,88	41,65
4.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	1–8	1, 7	43,79	30,50
5.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	1–8	1, 7	29,91	65,90
6.	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1	1	66,45	25,06
7.	Уметь выполнять вычисления и преобразования	1, 6	1	72,99	82,26
8.	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	1, 2	1, 2	39,95	21,52
9.	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3	3	41,53	59,59
10.	Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.	8	6, 7	54,02	9,50
11.	Уметь строить и читать графики функций	5	4	50,71	52,86
12.	Осуществлять практические расчеты по формулам; составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	2	7	26,35	40,16
13.	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	3, 6	3	45,99	57,17
14.	Уметь строить и читать графики функций, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	4	4, 7	43,66	44,92
15.	Уметь выполнять действия с геометрическими	7	5	65,06	58,22

	фигурами, координатами и векторами				
16.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	33,52	44,60
17.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	35,09	61,90
18.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	7	5	26,95	67,52
19.	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	7	5	52,02	56,42

На диаграмме (рис.1) показано выполнение заданий №№1-19 базового уровня сложности участниками РПР-1 и РПР-2.

Рисунок 1



Процент выполнения 12 заданий базового уровня сложности на РПР 2 повысился по сравнению с РПР 1. В приведенном сравнении наблюдаются понижения результатов по ряду заданий №№1, 2, 4, 6, 8, 10, 15.

Снижение результатов по заданиям №№1, 2, 4 из практико-ориентированного блока можно объяснить разными сюжетными, содержательными составляющими, а именно, для работы с математической моделью блока 1-5 в РПР 1 необходимо было задействовать арифметический аппарат, тогда как в РПР-2 для решения этих же заданий нужны были знания из геометрии. Снижение результатов выполнения задания №8, относящегося к теме «Преобразования алгебраических выражений», обусловлено увеличением сложности в пределах базового уровня, что легко видно из приведенных далее заданий:

РПР – 1 (процент выполнения – 39,95%):

8. Найдите значение выражения  $a^{13} \cdot (a^5)^{-3}$  при  $a = \frac{1}{7}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

РПР – 2 (процент выполнения – 21,52%):

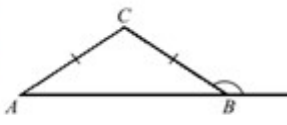
8. Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{25a^9} \cdot \sqrt{16b^8}}{\sqrt{a^5 b^8}}$  при  $a = 4, b = 7$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Снижение результатов выполнения задания №15, относящегося к теме «Треугольники», могло произойти из-за ошибок в использовании свойства равнобедренного треугольника, арифметических ошибок допущенных при вычислении величины угла и ошибок при записи ответа в бланк. Далее для сравнения приведены задания из вариантов РПР-1 и РПР-2:

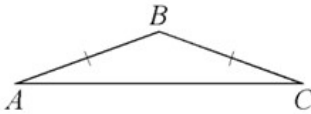
РПР – 1 (процент выполнения – 65,06%):

15. В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AB$  внешний угол при вершине  $B$  равен  $146^\circ$ . Найдите величину угла  $CAB$ .  
 Ответ дайте в градусах.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.



РПР – 2 (процент выполнения – 58,22%):

15. В треугольнике  $ABC$  известно, что  $AB=BC$ ,  $\angle ABC=148^\circ$ . Найдите величину угла  $BCA$ .  
 Ответ дайте в градусах.  
 Ответ: \_\_\_\_\_.



По 2 заданиям (№6 и №10), ранее успешно выполняемым обучающимися произошел трудно объяснимый спад.

Выполнение задания №6 проверяет умение обучающихся выполнять вычисления и преобразования. Возможно часть обучающихся допустили ошибку в вычислении, а часть при записи полученного ответа в клетки бланка. Объективных причин для такого значительного спада при проведении анализа заданий и результатов выполнения не выявлено. Далее для сравнения приведены задания из вариантов РПР-1 и РПР-2:

РПР-1 (процент выполнения – 66,45%):

6. Найдите значение выражения  $\frac{3}{4} - 0,03$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

РПР-2 (процент выполнения – 25,06%):

6. Найдите значение выражения  $\frac{15}{2} \cdot \frac{7}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



Выполнение задания №10 проверяет умение обучающихся находить вероятность случайного события. В РПР-1 при решении этого задания обучающиеся могли, из-за невнимательного прочтения текста задания, находить вероятность противоположного события, в РПР-2 в условии задания такая возможность не заложена. Возможные ошибки: записывают вероятность в виде процента, а не десятичной дроби; полученный ответ в виде десятичной дроби неправильно записывают в клетки бланка. Объективных причин для такого значительного спада при проведении анализа заданий и результатов выполнения не выявлено. Далее для сравнения приведены задания из вариантов РПР-1 и РПР-2:

РПР-1 (процент выполнения – 54,02%):

10. У бабушки 20 чашек: 12 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

РПР-2 (процент выполнения – 9,50%):

10. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 6 с мясом, 6 с рисом и 18 с повидлом. Андрей наугад берёт один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с повидлом.

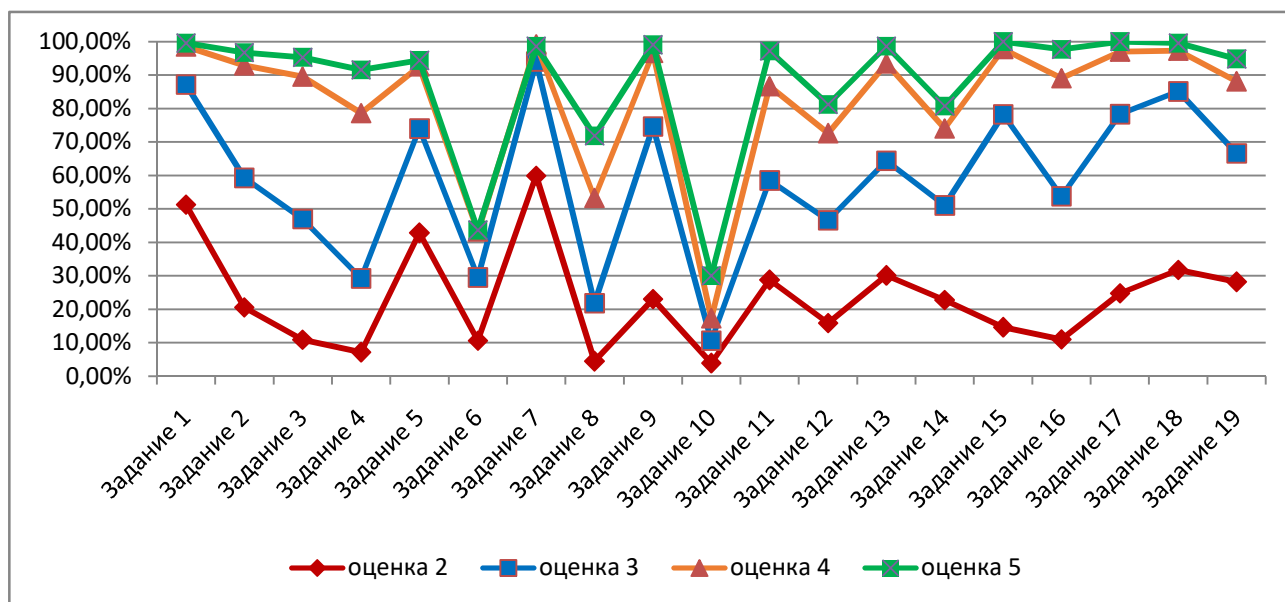
Ответ: \_\_\_\_\_.

Для более детального анализа и выявления объективных причин сложившейся ситуации необходимо проанализировать бланки №1, заполненные участниками РПР-2.

Предполагаемый процент выполнения заданий базового уровня сложности по спецификации ФИПИ колеблется от 60% до 90%. На РПР 1 в указанный диапазон попали 4 задания; на РПР 2 – 5 заданий.

Выполнения заданий базового уровня сложности на РПР 2 разными группами обучающихся показано на диаграмме (рис.2).

Рисунок 2



## 10. Результаты выполнения заданий 2 части

За выполнение заданий 2 части РПР-2 только 9% обучающихся получили ненулевые баллы. В таблице 8 приведены количества обучающихся, получивших ненулевые баллы по каждому заданию 2 части.

Таблица 8

№ п/п	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Количество обучающихся, получивших ненулевые баллы
20.	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства, их системы	П	847
21.	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства, их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	П	1018
22.	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства, их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	В	279
23.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	423
24.	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные рассуждения	П	320
25.	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	В	24

## 11. Общие результаты

Общие результаты, полученные участниками РПР-2, представлены в сравнении с общими результатами РПР-1 в таблице 8.

Таблица 8

	РПР-1	РПР-2
Всего участвовали	19152 обучающихся	19684 обучающихся
19 баллов (максимальный результат по 1 части)	197 обучающихся (1,03 %)	0
18 баллов (по 1 части)	401 обучающихся (2,09 %)	169
Все 5 заданий по геометрии из 1 части выполнили неверно (задания 15–19)	3767 обучающихся (19,67 %)	4545 обучающихся (23,09 %)
Выполнили неверно все задания с 1 по 14	368 обучающихся (1,92 %)	518 обучающихся (2,6 %)

Сравнивать результаты по оценкам полученным на РПР-1 и РПР-2 – нельзя: работы разные по объему, шкалы перевода первичного балла в оценку – разные.

## **12. Характеристика «группы риска» по результатам РПР – 2**

Не преодолели минимальный порог (8 баллов, набранные за выполнение всех заданий работы, при условии, что из них не менее 2 баллов получено за решение заданий по геометрии (задания №№ 15-20, 24, 25, 26)) – 7350 обучающихся (37 %)

Особое беспокойство вызывают следующие результаты:

- 459 обучающихся (2,3 %) – набравшие 8 и более (до 13) баллов за всю работу, а по геометрии набрали менее 2 баллов и в результате получившие отметку «2»;
- 2286 обучающихся (11,6 %) – набравших 2 и более (до 5) баллов по геометрии, но в сумме набрали менее 8 баллов и в результате получившие отметку «2»;
- 344 обучающихся (1,7%) не выполнили верно, ни одного задания – 0 баллов на РПР- 2 и в результате получившие отметку «2».

## **13. Выводы и рекомендации**

Необходимо продолжить индивидуальную работу с обучающимися имеющими высокий риск неуспешности на ОГЭ.

Систематически повторять правила записи ответов в бланк №1.

Усилить работу, направленную на повышение вычислительной культуры обучающихся. Особое внимание уделить повторению материала изученного в 5-6 классах: порядок действий; действия с обыкновенными дробями, десятичными дробями и смешанными числами. Продолжить уделять время отработке вычислительных навыков, включая соответствующие задания на различных этапах уроков. Актуализировать работу по формированию важных навыков у обучающихся, таких как смысловое чтение, прогнозирование результата, анализ полученного результата и сопоставление его с начальными условиями, организация собственной деятельности и др.

В рамках подготовки к ОГЭ повторить все основные определения, свойства, формулы, теоремы, изученные на уроках алгебры и геометрии в основной школе.

Продолжить включить в содержание обучения математике практико-ориентированные задания, моделировать ситуации, позволяющие обучающимся освоить навыки применения математических знаний и умений при решении проблем, возникающих в реальной жизни.