

**Методический анализ результатов ЕГЭ¹
по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)**

**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

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

Таблица 0-1

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
10	52	11	58	10	53

1.2.Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 0-2

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	4	40	3	27	2	20
Мужской	6	60	8	73	8	80

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

Таблица 0-3

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
	Учебник из ФПУ (<i>указать авторов, название, год издания</i>)	
	Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый и углубленный уровень. 10-11 классы. М.: Просвещение,	

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
	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый и углубленный уровень. 10- 11 класс. М.: Просвещение,	

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

Количество участников, выбирающих математику профильного уровня, в школе уменьшилось на 1 человек, и в процентном соотношении от общего числа участников ЕГЭ показатель значительно снизился на 5%. Данная динамика говорит о более осознанном подходе к выбору уровня сложности экзамена по математике и, как следствие, будущей специальности.

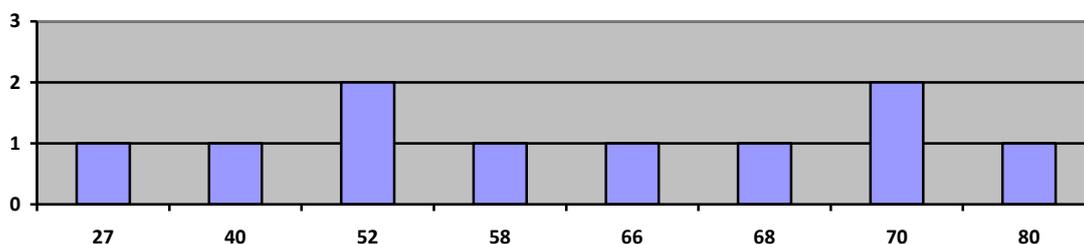
Гендерный состав участников ЕГЭ по математике профильного уровня в 2023 году не претерпел значительных изменений. Традиционно уже, преимущественно юноши выбирают для сдачи ЕГЭ по математике профильного уровня. Их доля в 2023 году не увеличилась относительно 2022 года. Этот факт вполне объясним. Технические, инженерные, экономические и непосредственно физико-математические специальности, требующие сдачи профильной математики, в большей степени вызывают интерес у юношей.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

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

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)

МАТЕМАТИКА (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 0-4

№ п/п	Участников, набравших балл	ОО		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.

№ п/п	Участников, набравших балл	ОО		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ⁴ , %	0	0	0
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	6(60%)	6(55%)	5(50%)
3.	от 61 до 80 баллов, %	4(40%)	3(27%)	5(50%)
4.	от 81 до 99 баллов, %	0	2(18%)	0
5.	100 баллов, чел.	0	0	0
6.	Средний тестовый балл	56,5	59,64	58,3

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

2.3.1. в разрезе категорий⁵ участников ЕГЭ

Таблица 0-5

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	0	0
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	5(50%)	0
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	5(50%)	0
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	0	0
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	0	0

2.4 Достижение минимального уровня подготовки: доля участников оценочных процедур, которые либо не преодолевают минимальную границу, либо преодолевают ее с минимальным запасом в 1-2 балла.

Количество участников, получивших низкие результаты (6-22 тестовых балла)	Доля участников, получивших низкие результаты участников, получивших низкие результаты (6-22 тестовых балла)	Количество участников, получивших низкие результаты (запас 1-2 балла от мин порога, 27,34 балла)	Доля участников, получивших низкие результаты (запас 1-2 балла от мин порога, 27,34 балла)	ИТОГО доля участников, получивших низкие результаты, в %
0	0,0	1	10,0	10,0

⁴ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособранзором 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

Достижение высокого уровня подготовки: доля участников оценочных процедур, которые преодолевают с запасом в 1-2 балла границу, соответствующую высокому уровню подготовки.

Количество участников, сдававших математику профильного уровня	Количество участников, получивших 80, 82 балла	Доля участников, получивших 80, 82 баллов, в %
10	1	10,0

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В 2023 году как и в 2022 году участников, не преодолевших минимальный порог, нет.

Кроме того, анализ группы результатов участников, преодолевших порог с запасом 1-2 балла (27-34 баллов), показал, что их тоже 1 человек (10%). Это означает, что количество участников с низким уровнем подготовки по предмету имеется, но количество небольшое.

Доля участников, получивших более 80 баллов, по сравнению с предыдущим годом, значительно уменьшилась с 18% – в 2022 г. до 0% - в 2023 г. В связи с этим на 1,34% уменьшился тестовый балл, что свидетельствует о недостаточной подготовке учащихся к ЕГЭ по математике, чему немалую роль способствовали периоды дистанционного обучения.

1 человек (10%) получил результат, равный 80 баллам. Считаем, что данная категория учащихся находится на границе высокобалльных результатов.

В целом результаты ЕГЭ 2023 года по математике показали неплохую математическую подготовку выпускников, эффективность принимаемых мер по повышению качества математического образования, а также эффективность выбранной двухуровневой модели экзамена.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁶

3.5. Анализ выполнения заданий КИМ

Единый государственный экзамен по математике направлен на контроль сформированности математических компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС среднего общего образования по математике. Все варианты КИМ составлялись на основе кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения в 2023 году ЕГЭ по математике.

Характеристика КИМ по математике профильного уровня:

- в контрольно-измерительные материалы профильного экзамена включено 18 заданий. Одиннадцать заданий с краткой записью ответа и семь – с развернутым решением. Первые шесть заданий соответствуют базовому уровню сложности, затем идут десять заданий повышенного и два задания высокого уровня сложности;
- вся необходимая информация о структуре заданий (кодификаторы, спецификации, демоверсии, открытый банк заданий) представлена на сайте федерального института педагогических измерений (ФИПИ) по адресу: www.fipi.ru;

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

- тематика заданий, предложенных на ЕГЭ в 2023 году, соответствует кодификатору и спецификации.

План и структура КИМ профильного экзамена 2023 года изменились в сравнении с прошлым годом. Разработчики исключили из КИМ прежние задание №1 – решение задачи на выбор, №2 – работа с графиком и №3 – определение площади, координат или векторов геометрической фигуры. Разработали новое задание №10, в котором нужно найти значение функции. Задание №4 тоже новое, в нем нужно решить одну из предложенных задач, используя статистику и рассчитав долю вероятности. Остальные задания остались без изменений. Существенных изменений в формулировках заданий для развернутого ответа нет. Новые задания в КИМ всегда вносят определенную степень риска их «нерешаемости» для выпускников, даже, если они достаточно просты в решении. Выпускники начинают искать подвох, не верят, что задание однозначно и простое в решении.

Задания базового уровня сложности позволяют диагностировать общие математические умения, необходимые при изучении иных предметов, и в повседневной жизни человека, при реализации в дальнейшем профессиональной деятельности. Эти задания охватывают широкий круг проверяемых элементов содержания школьного курса математики: прикладная геометрия, оценка вероятностей событий в простых ситуациях. Задания второй части предназначены для проверки математических знаний на уровне, необходимом для абитуриентов технических и математических специальностей. Традиционно в их число входит исследование функций, задача по стереометрии, планиметрии, решение уравнений и неравенств. В этом году предлагалось решить тригонометрическое уравнение, показательное неравенство, которое методом замены сводилось к рациональному, уравнение с параметром, стереометрическая задача на построение сечения в четырёхугольной пирамиде, планиметрическая задача на свойства параллелограмма. Стандартная задача с экономическим содержанием.

Произошли изменения в критериях оценивания ЕГЭ по профильной математике, максимальный балл за выполнение работы увеличился за счет сложности 13 задания: подняли с 2 до 3, за 15 задание теперь можно максимально получить 2 балла. В общей сложности за экзамен по профилю можно получить 31 первичный балл.

3.5.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Таблица 0-6

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	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	100	0	100	100	0

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.
2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	50	0	80	20	0
3	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	100	0	100	100	0
4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	70	0	100	40	0
5	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	90	0	100	80	0
6	Уметь выполнять вычисления преобразования	Б	100	0	100	100	0
7	Уметь выполнять действия с функциями	Б	80	0	100	60	0
8	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	60	0	80	40	0
9	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	80	0	100	60	0

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.
10	Уметь выполнять действия с функциями	П	70	0	100	40	0
11	Уметь выполнять действия с функциями	П	50	0	80	20	0
12	Уметь решать уравнения и не-равенства	П	35	0	60	10	0
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	0	0	0	0	0
14	Уметь решать уравнения и не-равенства	П	10	0	20	0	0
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	5	0	10	0	0
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	6,7	0	6,7	6,7	0
17	Уметь решать уравнения и не-равенства	В	0	0	0	0	0
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	37,5	0	50	25	0

Высокие показатели продемонстрированы при решении заданий базового уровня – 1 и 3, а также при решении заданий профильного уровня 6, 7, 9, что свидетельствует о сформированности математических компетенций. Эти задания проверяли умения решать уравнения и неравенства; строить и исследовать простейшие математические модели; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; умения выполнять действия с функциями. Задания этого блока включали в себя следующее предметное содержание: уравнения, элементы теории вероятностей, неравенства, определение и график функции, элементарное исследование функций, основные элементарные функции. Следует отметить, что в группе учащихся, набравших более 61 балла, процент выполнения этих заданий выше 80%.

В 2022 году добавили еще одно задание на вероятность повышенной сложности (задание 4), средний процент выполнения данного задания составил 70%, что говорит о том, что у учеников хорошо сформирован навык решения таких задач.

К повышенному уровню относится задание 12 (выполнение – 35%). Задание 14 (выполнение – 10%) проверяет у выпускников умение решать неравенство. Здесь, результат существенно ниже, чем в 2022 году. Задание 15 (выполнение 5%) – задача с экономическим содержанием. Результаты очень низкие.

Задания высокого уровня 17 и 18 – задание с параметром и задание на умение строить и исследовать математические модели решают не все ученики. Задание 17 (выполнение 0%), задание 18 (выполнение 37,5%).

3.5.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Проанализируем результаты выполнения заданий КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня. Рассмотрим задания с невысоким процентом выполнения.

Задание 2 базовая стереометрическая задача (прямые и плоскости в пространстве, многогранники, тела и поверхности вращения, измерение геометрических величин) выполнили 50% выпускников. Учителям необходимо больше проверять осознанное усвоение понятий по данной теме.

Наибольшее затруднение у участников экзамена по профильной математике в первой части вызвало задание 4 (элементы теории вероятностей), его выполнили лишь 70%. Задание такого вида включено второй год, поэтому вызывает трудность. Необходимо больше уделять внимания при изучении темы «Вероятность и статистика», разбирать более сложные задания, используя понятия несовместные и независимые события, условная вероятность, произведение и сумма событий, теорема умножения, формула полной вероятности. Задание 11 выполнили 50%, что говорит о необходимости работы учителям над темой нахождения наибольшего и наименьшего значения функций, нахождения максимума и минимума. Данные задания с кратким ответом проверяют усвоения содержательной части математики школьного курса, что необходимо для преодоления порогового уровня.

Задания 13 и 16 повышенного уровня сложности выполнили 0% и 6,7% экзаменуемых соответственно. Данные задания традиционно вызывают сложности у учащихся. Это связано с тем, что в первом пункте при выполнении данных заданий, учащиеся испытывают затруднения при доказательстве, искажают теоремы и свойства геометрических фигур, происходит путаница при построении чертежа. Во втором пункте допускают вычислительные ошибки.

Задание 15 в последние годы представляет стандартную экономическую задачу. В этом году 5% участников экзамена справились с данным заданием. Можно выделить некоторые группы ошибок, допускаемые при решении данной задачи: неверное составление модели; вычислительные (арифметические); прекращение решения на промежуточном шаге, то

есть без доведения ответа до числового значения; решение без вывода формул (решение имеет вид «формула – ответ»), что можно трактовать как неумение строить математическую модель.

Традиционно задание 18 высокого уровня сложности выполняют только учащиеся из группы высокобалльников. Задание 18 решили полностью и получили максимальный балл – 37,5%. Для успешного выполнения этого задания необходимо осуществлять поиск решения, подбирать верный алгоритм, выбирая разные подходы из числа известных, модифицируя изученные методы.

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

Результаты ЕГЭ по математике в 2023 году говорят о математической подготовке выпускников.

Присутствует сформированность метапредметных умений и навыков таких как: 1) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

2) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности;

3) умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

4) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для интерпретации, аргументации; 6) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

7) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Анализ выполнения заданий 1—3, 5 – 8, 11, 12 показывает, что выпускники неплохо справляются с любыми формами заданий, где информация представлена в явном виде. Результаты выполнения заданий 9, 14, 13, 15, 17 вызывают затруднения у учащихся, особенно затруднения у участников экзамена вызывают задания 14, 16 и 18 второй части КИМ. Они не представлены типичной модельной ситуацией, нет готового алгоритма решения, его следует формулировать самостоятельно. Эти задания иллюстрируют недостаточность наличия предметных знаний, необходимо более творчески подходить к решению. Для успешного решения заданий с развернутым ответом необходимы не только хорошая математическая база, но и умения проводить логические рассуждения, четко и грамотно излагать свои мысли.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁸ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

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

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

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

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Анализ результатов экзамена по математике профильного уровня позволяет предложить следующие рекомендации по подготовке обучающихся к ЕГЭ: провести анализ ошибок, допущенных выпускниками в 2023 году, скорректировать тематическое планирование рабочих программ по математике; продумать систему повторения школьного курса, включая в образовательную деятельность учебно-познавательные и учебно-практические задачи, направленные на достижение планируемых результатов.; использовать в учебном процессе технологии формирующего оценивания как ресурсы преодоления школьной неуспешности обучающихся; разработать контрольно-измерительные материалы для мониторинга образовательных достижений обучающихся по математике в 10 классе (базовый и углубленный уровни), используя задания разного типа банка открытых заданий ФИПИ.

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

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*

1. Учителям математики, готовящим выпускников к сдаче ЕГЭ по предмету рекомендовать организовывать индивидуальные консультации по подготовке к экзаменам для разных групп обучающихся, с учетом их индивидуальных потребностей.
2. При подготовке к экзаменам использовать тестовые материалы разных авторов, разных издательств.
3. Дифференцировать сроки и содержание пробных экзаменов для разных групп обучающихся.

- *Администрациям образовательных организаций:*

1. Опыт школы при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2023 году следует признать эффективным. Учителям школ использовать методические наработки прошлого года, совершенствовать их для увеличения процента высокобалльников.
2. Результативность деятельности ОО обусловлена эффективной организацией образовательного процесса и высоким уровнем профессиональных компетенций учителей, поэтому необходимо продолжить работу по повышению квалификации учителей математики.

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

1. Методический анализ результатов ЕГЭ по математике в 2022 году: проблемы, типичные ошибки, рекомендации по повышению качества преподавания.
3. Обновление подходов к математическому образованию в рамках ФГОС.

2. Особенности подготовки школьников к успешной сдаче ЕГЭ по профильной математике.

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

№п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1	Тьюторское сопровождение работы методического объединения учителей математики при подготовке учащихся к ЕГЭ	Курсы, учителя	Обсуждение результатов, рассмотрение особенностей процедуры, а также разбор сложных заданий ЕГЭ по математике высоко результативно. Вывод делается на основе анкетирования учителей
2	Теория и методика обучения математике в процессе реализации ФГОС СОО	Курсы	Обсуждение результатов, рассмотрение особенностей процедуры, а также разбор сложных заданий ЕГЭ по математике высоко результативно. Вывод делается на основе анкетирования учителей.
3	О ЕГЭ предметно: комментарии председателя комиссии ЕГЭ по математике	Вебинар	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной.
4	Решение задач базового ЕГЭ по математике	вебинар Учителя математики Учащиеся 11 классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной.
5	Решение задач высокого уровня сложности базового ЕГЭ по математике	вебинар Учителя математики Учащиеся 11 классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной.
6	Особенности подготовки обучающихся к профильному ЕГЭ по математике в 2024 году	вебинар Учителя математики Учащиеся 11 классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной.

7	Особенности подготовки выпускников к ГИА на основе результатов оценочных процедур (профильный ЕГЭ по математике)	вебинар Учителя математики Учащиеся 11 классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной.
---	--	--	---

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету математика профильная

Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА: ГБОУ СОШ

с.Пестравка

<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ОГЭ по учебному предмету</i>	<i>Место работы, должность</i>
<i>Глазкова Наталья Васильевна</i>	<i>ГБОУ СОШ с.Пестравка, учитель математики, ответственный за проведение ГИА в ГБОУ СОШ с.Пестравка</i>
<i>Урубко Татьяна Михайловна</i>	<i>ГБОУ СОШ с.Пестравка, учитель математики, руководитель ШМО учителей математики</i>