

## Уссурийский городской округ

Аналитическая справка составлена для муниципального образования по результатам проведения двух сессий диагностической работы (далее – ДР) по математике в октябре 2023 года, январе 2024 года и тренировочного единого государственного экзамена по математике (далее – ТЕГЭ).

Анализ результатов выполнения ДР и ТЕГЭ выявил проблемные вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание при подготовке обучающихся в 2023-2024 учебном году.

Рекомендовано довести выводы и рекомендации, представленные в справке, до всех заинтересованных лиц в образовательном процессе.

### Математика профильная

По результатам ДР и ТЕГЭ выявлена проблема невозможности формирования полного сравнительно-сопоставительного анализа результатов ДР, ТЕГЭ. Причины заключаются:

В неоднородности структуры работ (таблица 1).

Таблица 1. Структура диагностической работы

Предмет	Период проведения	Тип задания			Кол-во заданий по уровню сложности			Миним. первичный балл
		всего заданий	с кратким ответом	с разверн. ответом	Б	П	В	
ДР математика	октябрь	10	8	2	4	6	0	12
	январь	16	10	6	6	10	0	22
ТЕГЭ	февраль	19	12	7	-	-	-	5

В неоднородности контролируемых элементов содержания (таблица 2).

Таблица 2. Задания, входящие в состав КИМ ДР, ТЕГЭ

Предмет	Общее количество заданий	Кол-во заданий, сопоставимых для анализа	Номера заданий
ДР	16	10	в 2023 – 1, 3, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10 в 2024 – 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9,10, 11, 16
ТЕГЭ	19	10	в 2024 – 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, нет соответствия с ДР в 2024, соответствует заданию 10 2023

В таблице представлены данные по образовательным организациям (далее – ОО), принимавшим участие в двух сессиях ДР и количеству участников (таблица 3). В ТЕГЭ по математике профильной в МСУ принимало участие 352 учащихся. Информация представлена без разделения по ОО.

Таблица 3. Данные по участию обучающихся ОО в ДР

№ п/п	Образовательные организации	октябрь 2023	январь 2024
1	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 25 с углубленным изучением отдельных предметов г. Уссурийска» Уссурийского городского округа имени В. Г. Асапова	42	42
2	МБОУ «Воздвиженская средняя общеобразовательная школа № 1» Уссурийского городского округа имени В.И.Суровикина	10	9
3	МБОУ «Гимназия № 29 г. Уссурийска» Уссурийского городского округа	13	17
4	МБОУ «Гимназия №133» г.Уссурийска Уссурийского городского округа	25	24
5	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 11» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	11	8
6	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 130 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	22	22
7	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 131» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	7	6
8	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 г. Уссурийска Уссурийского городского округа»	39	38
9	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 16» г.Уссурийска Уссурийского городского округа	5	7
10	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 22» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	11	12
11	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 24» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	6	7
12	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 28» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	15	18
13	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	3	3
14	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 30» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	12	14
15	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 31» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	4	5

№ п/п	Образовательные организации	октябрь 2023	январь 2024
16	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 32 с углубленным изучением предметов эстетического цикла» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	28	24
17	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4 г. Уссурийска» Уссурийского городского округа	2	2
18	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 6» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	6	9
19	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8» г. Уссурийска Уссурийского городского округа	9	9
20	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа п. Тимирязевский» Уссурийского городского округа	16	9
21	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с. Борисовка» Уссурийского городского округа	5	5
22	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с. Корсаковка» Уссурийского городского округа	1	1
23	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с. Новоникольска» Уссурийского городского округа	4	4
24	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с. Пуциловка» Уссурийского городского округа	3	3
25	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с. Раковка» Уссурийского городского округа	4	2
26	ФГКОУ «Уссурийское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации»	-	48
27	Частное образовательное учреждение «Школа-интернат № 29 ОАО «РЖД» г. Уссурийск	16	16
28	Частное общеобразовательное учреждение "Перфект-гимназия"	2	2

Изменение количества участников в отдельных ОО позволяет предположить, что по результатам первой сессии в октябре 2023 г. учащиеся более обдуманно подошли к выбору предмета.

На рисунке 1 представлены основные результаты ДР по математике профильной в МСУ. В октябре 2023 участников, набравших максимальный балл, – 1, в январе 2024 г. – 0. По ТЕГЭ данные о количестве учащихся, набравших максимальный балл, отсутствуют.

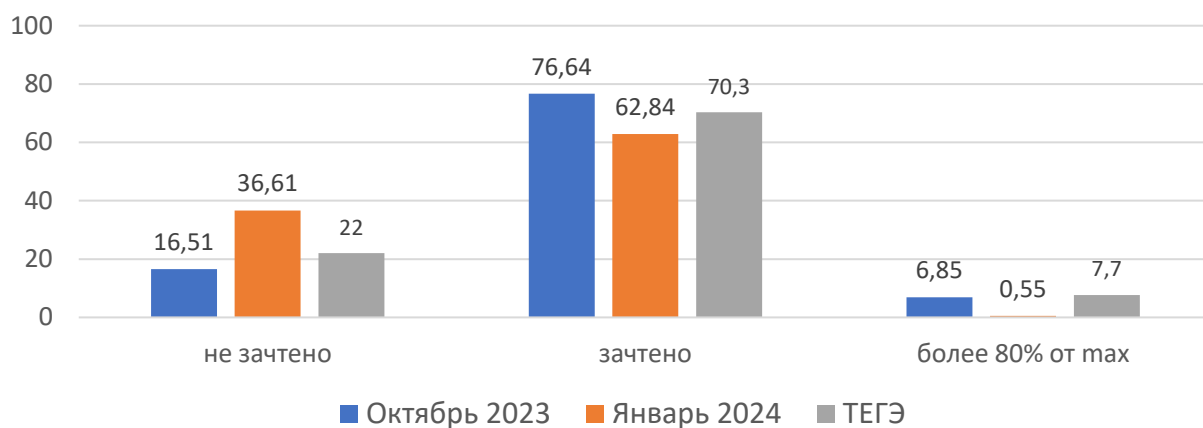


Рисунок 1. Основные результаты ДР по математике профильной

В таблице 4 представлены задания, сопоставимые для сравнения в обеих сессиях ДР и ТЕГЭ по предмету математика профильная. Красным выделены задания, взвешенный процент выполнения которых в МСУ ниже минимальной границы выполнения (примерный уровень выполнения задания базового уровня – 60–90%, повышенного уровня – 40–60%, высокого уровня – 10–20%).

Таблица 4. Задания по математике профильной, сопоставимые для сравнения ДР (две сессии), ТЕГЭ

№ задания ДР в 2023	№ задания ДР в 2024	№ задания ТЕГЭ	Уровень сложности задания в 2023/2024	Проверяемые элементы содержания/умения	% выполнения ДР в октябре 2023 г.	% выполнения ДР в январе 2024 г.	% выполнения ТЕГЭ
1	1	1	Б	Уметь строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи	79,1	84,2	59,1
3	3	4	П/Б	Уметь вычислять вероятность	56,3	86,7	60,5
2	4	5	Б/П	Уметь вычислять вероятность	84,8	62,9	45,2
4	5	6	Б	Уметь решать показательные уравнения	90,8	95,6	82,1
5	6	7	Б	Уметь выполнять преобразования выражений со степенями и логарифмами	79,4	82,0	47,2
6	7	9	П	Уметь применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	72,6	73,5	34,1

№ задания ДР в 2023	№ задания ДР в 2024	№ задания ТЕГЭ	Уровень сложности задания в 2023/2024	Проверяемые элементы содержания/умения	% выполнения ДР в октябре 2023 г.	% выполнения ДР в январе 2024 г.	% выполнения ТЕГЭ
7	9	10	П	Уметь применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	59,3	67,3	44,6
8	10	11	П	Уметь оперировать понятиями: линейная функция, квадратичная функция	51,1	62,7	52,8
9	11	12	П	Уметь умение решать тригонометрические уравнения	27,9	18,7	37,8
10	16	16	П	Уметь решать текстовые задачи разных типов	8,3	8,0	10,5

На рисунке 2 представлен сравнительный анализ выполнения заданий (%) в МСУ по результатам двух сессий.

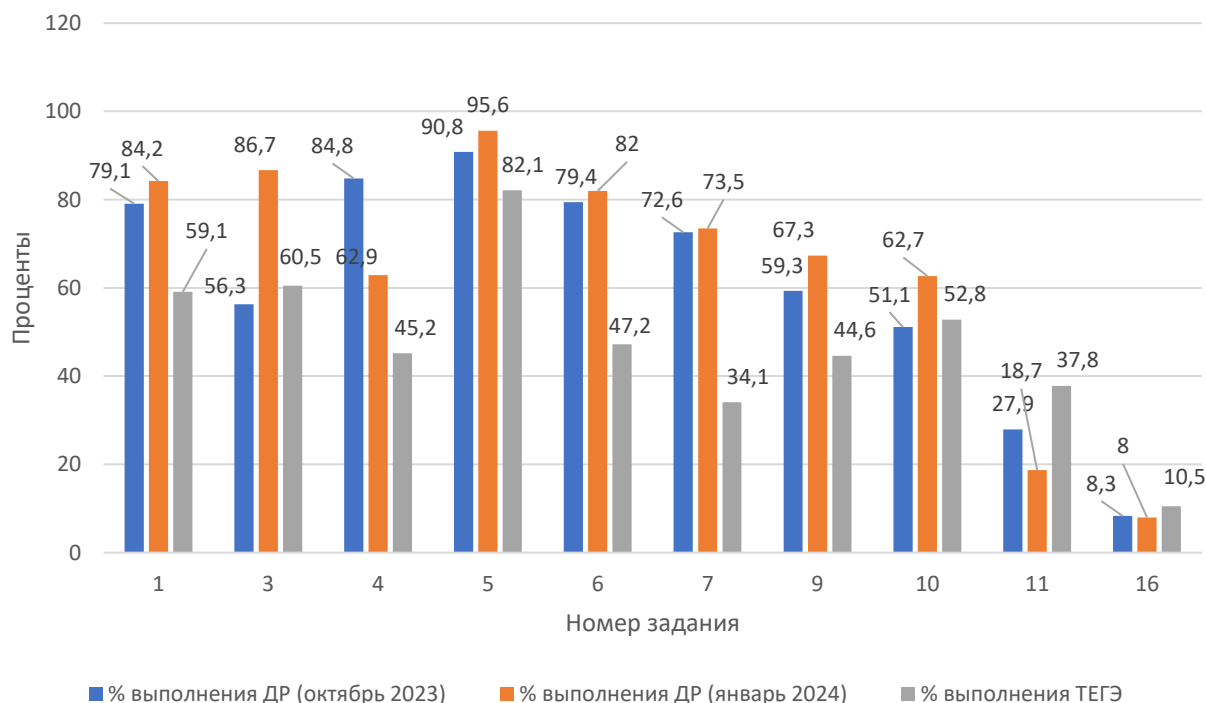


Рисунок 2. Сравнительный анализ выполнения заданий (%) по математике профильной<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Нумерация заданий на рисунке 2 и в описании заданий выполнена в соответствии с КИМ 2024 г.

При анализе выполнения работ по сопоставимым заданиям выявлены следующие частые затруднения участников:

**Задание 1** проверяло умение решать планиметрические задачи на нахождение длины стороны треугольника. Для решения данной задачи необходимо применить теорему Пифагора и решить уравнение. Основными ошибками в этом задании являются незнание площадей геометрических фигур, свойств площадей. Следует обратить особое внимание на развитие геометрической интуиции, знание базовых формул, умение работать с чертежом, узнавать базовые геометрические конструкции и работать с ними.

*Следующим ОО рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению задания, вызвавшие затруднения у учащихся: МБОУ «Воздвиженская СОШ № 1» Уссурийского ГО имени В.И.Суровикина; МБОУ «СОШ № 31» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 8» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Раковка» Уссурийского ГО.*

**Задание 3** проверяло сформированность понятия «вероятность» и умение находить вероятность в простых ситуациях. Основные причины неуспешного выполнения этих задач – неустойчивые вычислительные навыки и непонимание вероятностной сути задачи.

*Следующим ОО рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению задания, вызвавшие затруднения у учащихся: МБОУ «СОШ № 4 г. Уссурийска» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Раковка» Уссурийского ГО.*

**Задание 4.** Задачу по теории вероятностей с практическим содержанием. Для выполнения данного задания необходимо знание классического определения вероятности и теорем о вероятности, а также навыки анализа конкретных практических ситуаций. Основные причины неуспешного выполнения этих задач – неустойчивые вычислительные навыки и непонимание вероятностной сути задачи.

*Следующим ОО рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению задания, вызвавшие затруднения у учащихся: МБОУ «Гимназия № 29 г. Уссурийска» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 11» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 14 г. Уссурийска Уссурийского ГО»; МБОУ «СОШ № 22» г. Уссурийска Уссурийского ГО; ЧОУ «Школа-интернат № 29 ОАО «РЖД» г. Уссурийск; МБОУ «СОШ № 3» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 31» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 8» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Борисовка» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Корсаковка» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Пуциловка» Уссурийского ГО.*

**Задание 5.** Необходимо решить простейшее показательное уравнение, которое сводилось к решению простейшего линейного уравнения.

Неправильные ответы связаны в основном с арифметическими ошибками, определением показательной функции.

*Выполнение данного задания не вызвало затруднений ни в одной ОО МСУ.*

**Задание 6.** проверяло вычисление значения логарифмического выражения, умение применять преобразования, опираясь на известные свойства логарифмов. Неверное использование и/или незнание свойств логарифмов вызвали затруднения у выпускников при нахождении значения выражения или привели к неверному ответу.

*Следующим ОО рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению задания, вызвавшие затруднения у учащихся: МБОУ «Воздвиженская СОШ № 1» Уссурийского ГО имени В.И.Суровикина; МБОУ «СОШ № 16» г.Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 8» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Раковка» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Борисовка» Уссурийского ГО.*

**Задание 7** проверяло умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни – работать с формулой, находить значение одного из параметров. Наибольшие трудности у выпускников возникли при вычислении синуса двойного угла.

*Следующим ОО рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению задания, вызвавшие затруднения у учащихся: МБОУ «Воздвиженская СОШ № 1» Уссурийского ГО имени В.И.Суровикина; МБОУ «СОШ № 8» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ п. Тимирязевский» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Борисовка» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Новоникольска» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 31» г. Уссурийска Уссурийского ГО.*

**Задание 9** проверяло умение строить и исследовать простейшие математические модели. Плохие результаты в группе объясняются неумением составлять математическую модель задачи (в виде уравнения или системы) и решать полученные уравнения.

*Следующим ОО рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению задания, вызвавшие затруднения у учащихся: МБОУ «Воздвиженская СОШ № 1» Уссурийского ГО имени В.И.Суровикина; МБОУ «СОШ № 31» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 8» г. Уссурийска Уссурийского ГО.*

**Задание 10** найти координаты точки пересечения графиков функций. При решении задачи 10 учащиеся сталкиваются с несколькими проблемами: не все учащиеся могут сопоставить общий вид уравнения функции и её график, восстановить уравнение функции по заданному графику,

аналитически найти координаты, невидимые на чертеже, точки пересечения графиков, проанализировать и отобразить нужный результат. Кроме того, для успешного решения нужно владеть методами решения систем линейных уравнений, квадратных уравнений. На всех этапах возможны ошибки вычислительного характера и логические ошибки.

*Следующим ОО рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению задания, вызвавшие затруднения у учащихся: МБОУ «Воздвиженская СОШ № 1» Уссурийского ГО имени В.И.Суровикина; МБОУ «Гимназия №133» г.Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 11» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 8» г. Уссурийска Уссурийского ГО"; МБОУ «СОШ № 31» г. Уссурийска Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ № 4 г. Уссурийска» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Борисовка» Уссурийского ГО; МБОУ «СОШ с. Новоникольска» Уссурийского ГО.*

**Задание 11** проверяет умение решать тригонометрические уравнения и производить отбор его корней на заданном промежутке.

Основные ошибки связаны:

- с незнанием формул для решения простейших тригонометрических уравнений;
- с незнанием табличных значений тригонометрических функций;
- с неумением решать дробно-рациональные уравнения;
- с неумением отбирать корни с учетом ОДЗ;
- с неумением отбирать решения тригонометрического уравнения (с помощью тригонометрической окружности или графика тригонометрической функции, решения неравенств или методом перебора);
- с вычислительными ошибками.

*Практически всем ОО, учащиеся которых участвовали в ДР, рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению это задание, как вызвавшее затруднения у учащихся. С этим заданием справились только учащиеся ОО ЧОУ «Перфект-гимназия».*

**Задание 16.** Решение текстовой задачи с экономическим содержанием. Участники не уделяют большее внимание грамотной форме записи вычисления процентов, а также записи различных равенств, правилам введения новой переменной.

*Всем ОО, учащиеся которых участвовали в ДР, рекомендовано включить в занятия по итоговому повторению это задание, как вызвавшее затруднения у учащихся.*



## Выводы и рекомендации

ДР и ТЕГЭ по математике, проведенные в 2023, 2024 гг. для обучающихся 11 классов ОО Приморского края, позволили выявить перечень сопоставимых для сравнения элементов содержания/умений, по которым качество усвоения материала всеми обучающимися ОО МСУ:

### 1. Понижилось:

- Вычисление вероятности (4);
- Решение тригонометрических уравнений.

### 2. Повысилось:

– Построение математических моделей с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи;

- Вычисление вероятности (3);
- Решение показательных уравнений;
- Выполнение преобразований выражений со степенями и логарифмами;

– Применение уравнений, неравенств, их систем для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни (9);

– Оперирование понятиями: линейная функция, квадратичная функция;

### 3. Осталось на прежнем уровне:

– Применение уравнений, неравенств, их систем для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни (7);

- Решение тригонометрических уравнений;
- Решение текстовых задач разных типов.

На основе выявленных типичных затруднений и ошибок были сформулированы следующие рекомендации:

### Методические рекомендации по совершенствованию учебного процесса на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

Итоги ДР, ТЕГЭ выявили следующие ключевые проблемы:

– несформированность базовой логической культуры, вычислительных навыков;

– недостаточные геометрические знания, низкая графическая культура;

– неумение проводить анализ условия, искать пути решения, применять известные алгоритмы в измененной ситуации;

– неразвитость следующих регулятивных универсальных учебных действий: «контроль», «коррекция», «оценка», включающие умение находить и исправлять собственные ошибки;

– неполное или невнимательное чтение условия (относится практически ко всем заданиям практико-ориентированного направления, а также к текстовым задачам).

Учителю математики при подготовке к экзаменам участников со слабой математической подготовкой необходимо обратить внимание на выработку прочных вычислительных навыков, элементы устного счета включать в каждое учебное занятие. Кроме того, для обучающихся со слабой и базовой математической подготовкой необходимо предусмотреть в течение оставшегося периода выполнение упражнений, развивающих метапредметные компетенции школьников: умение читать и верно понимать условие задачи.

При решении геометрических задач для предупреждения неуспешности участников с низким и базовым уровнем подготовки необходимо добиться от каждого учащегося прежде всего знание терминологии, основных теорем, отражающих свойства и признаки геометрических объектов. Незнание фундаментальных метрических формул, а также свойств основных планиметрических фигур лишает учащихся возможности применять свои знания по планиметрии при решении соответствующих задач на ЕГЭ.

Знакомить обучающихся с заданиями открытого банка задания с того момента, когда материал будет пройден.

#### **Рекомендации по изучению предмета «Математика» в школах с высокими результатами обучения**

Для успешного выполнения заданий повышенного уровня сложности необходимо;

– дифференцированно подходить к работе с наиболее подготовленными обучающимися (это относится к работе на уроке, дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах);

– информировать обучающихся о возможности закреплять изученный материал при помощи видеоуроков, онлайн-тренажеров;

– оповещать обучающихся о возможности участия в олимпиадах, конкурсах.